FLOWSERVE

BEDIENUNGSANLEITUNG

Kreiselpumpen LNN, LNNV und LNNC

Installation Betrieb Wartung

Einstufige Doppelsaugpumpe mit waagrechte geteiltem Gehäuse

PCN=71576677 11-09 (D)
Übersetzung der Original-Betriebsanleitung

⚠ ***Diese Bedienungsanleitung muss vor Installation, Betrieb, Gebrauch und Wartung der Ausrüstung sorgfältig gelesen werden.***

Experience In Motion

INHALT

Seite

1 EINFÜHRUNG UND SICHERHEIT 4
1.1 Allgemeines 4
1.2 CE Kennzeichnungen und Zulassungen 4
1.3 Nichthaftungsklausel 4
1.4 Copyright 5
1.5 Betriebsbedingungen 5
1.6 Sicherheit 5
1.7 Typenschild und Warnschilder 9
1.8 Spezifische Maschinenleistung 9
1.9 Schalldruckpegel 10

2 TRANSPORT UND LAGERUNG 11
2.1 Annahme und Auspacken 11
2.2 Handhabung 11
2.3 Heben 11
2.4 Lagerung 11
2.5 Recycling und Entsorgung 11

3 PUMPENBESCHREIBUNG 12
3.1 Konfigurationen 12
3.2 Name Nomenklatur 12
3.3 Auslegung der Hauptbestandteile 12
3.4 Leistungs- und Betriebsgrenzen 13

4 INSTALLATION 13
4.1 Standort 14
4.2 Teilemontage 14
4.3 Fundament 14
4.4 Zementieren 14
4.5 Erste Ausrichtung 15
4.6 Leitungen 16
4.7 Letzte Prüfung der Wellenausrichtung 20
4.8 Elektrische Anschlüsse 20
4.9 Schutzvorrichtungen 21

5 INBETRIEBNAHME, EINSCHALTEN, BETRIEB UND ABSCHALTEN 21
5.1 Verfahren vor der Inbetriebnahme 21
5.2 Schmiermittel 22
5.3 Drehrichtung 23
5.4 Schutzverkleidung 23
5.5 Ansaugung und zusätzliche Versorgungen 23
5.6 Pumpe starten 24
5.7 Pumpenbetrieb 24
5.8 Stoppen und Abschalten 26
5.9 Hydraulik, Mechanik und Elektrik 26

Seite

6 WARTUNG 27
6.1 Allgemeines 27
6.2 Wartungsplan 27
6.3 Ersatzteile 30
6.4 Empfohlenen Ersatzteile und Verbrauchsteile 30
6.5 Benötigtes Werkzeug 30
6.6 Befestigungsdrehmomente 31
6.7 Freiraumkorrektur 31
6.8 Demontage 31
6.9 Untersuchung der Teile 33
6.10 Montage 33

7 STÔRUNGEN; URSACHEN UND ABHILFE 38

8 STÜCKLISTEN UND ZEICHNUNGEN 40
8.1 LNN und LNNC – mit Option Fettschmierung, Stopfbüchse und Gleitringdichtung– Grössen bis 350 mm druckseitig 40
8.2 LNN und LNNC – mit Option Fettschmierung und Stopfbüchse – Größen über 350 mm druckseitig 43
8.3 LNNV Typ Hülsenlager – Option Fettschmierung, Gleitringdichtung und Stopfbüchse – Grössen bis 350 mm druckseitig 46
8.4 LNNV Typ Hülsenlager – Option Fettschmierung und Stopfbüchse– Größen über 350 mm druckseitig 49
8.5 Allgemeine Anordnungszeichnung 51

9 ZERTIFIZIERUNG 52

10 WEITERE WICHTIGE UNTERLAGEN UND HANDBÜCHER 52
10.1 Ergänzende Betriebsanleitungen 52
10.2 Änderungsanzeigen 52
10.3 Zusätzliche Informationsquellen 52

INDEX

Seite

Allgemeine Auslegungszeichnung (8.5) 51
Änderungsanzeigen (10.2) 52
Annahme und Auspacken (2.1) 11
ATEX Kennzeichnungen (1.6.4.2) 7
Auslegung der Hauptbestandteile (3.3) 12
Befestigungsdrehmomente (6.6) 31
Benötigte Werkzeuge (6.5) 30
Betriebsbedingungen (1.5) 5
Betriebsgrenzen (3.4.1) 13
CE Kennzeichnungen und Zulassungen (1.2) 4
Copyright (1.4) 5
Dehrichtung (5.3) 23
Demontage (6.8) 31
Einzementierung (4.4) 14
Elektrische Anschlüsse (4.8) 20
Empfohlene Ersatzteile (6.4) 30
Empfohlene Fettschmiermittel (5.2.2) 22
Empfohlene Füllmengen (5.2.4) 23
Empfohlene Ölschmiermittel (5.2.1) 22
Ende der Produktlebensdauer (2.5) 11
Ersatzteilbestellung (6.3.1) 30
Ersatzteile (siehe 6.3 and 6.4) 30
Freiräume (siehe 6.7, Freiraumkorrektur) 31
Fundament (4.3) 14
Handhabung (2.2) 11
Heben (2.3) 11
Hydraulik, Mechanik und Elektrik (5.9) 26
Inbetriebnahme und Betrieb (5) 21
Inspektion (6.2.1 and 6.2.2) 28
Installation (4) 13
Konfigurationen (3.1) 12
Kräfte und Momente (4.6.2) 17
Lagern, Ersatzteile (6.3.2) 30
Lagern, Pumpe (2.4) 11
Laufradfreiraum (6.7) 31
Leistung (3.4) 13
Leitungen (4.6) 16
Montage (6.10) 33
Name Nomenklatur (3.2) 12
Nichthaftungsklausel (1.3) 4
Pumpe starten (5.6) 24
Pumpen- und Laufraddaten (3.4.2) 13
Pumpenbetrieb (5.7) 24

Seite

Quellen, zuätzliche Informationen (10.3) 52
Recycling (2.5) 11
Schalldruckpegel (s.1.9, Schalldruckpegel) 10
Schmierplan (5.2.3) 22
Schmierung (siehe 5.1.1, 5.2 und 6.2.3)
Schutzabdeckungen (5.4) 23
Schutzsysteme (4.9) 21
Sicherheit, Schutzvorrichtungen (siehe 1.6 und 4.9)
Sicherheitskennzeichnungen (1.6.1) 5
Sicherheitsmaßnahmen (1.6.3) 5
Schnittzeichnungen (8) 40
Spezifische Maschinenleistung (1.8) 9
Standort (4.1) 14
Stop/Startfrequenz (5.7.6) 26
Stoppen und Abschalten (5.8) 26
Störungen; Ursachen und Abhilfe (7) 38
Störungsbeseitigung (siehe 7) 38
Stücklisten (8) 40
Teilemontage (4.2) 14
Typenschild (1.7.1) 9
Übereinstimmung, ATEX (1.6.4.1) 7
Untersuchung der Teile (6.9) 33
Vibration (5.7.5) 25
Vor der Inbetriebnahme (5.1) 21
Wärmedehnung (4.5.1) 15
Warnschilder (1.7.2) 9
Wartung (6) 27
Wartungsplan (6.2) 27
Weitere Handbücher oder Informationsquellen (10) 52
Wellenausrichtung (siehe 4.3, 4.5 und 4.7)
Wiedermontage (siehe 6.10, Montage) 33
Zeichnungen (8) 40
Zertifizierung (9) 52
Zusätzliche Quellen (10.3) 52

1 EINFÜHRUNG UND SICHERHEIT

1.1 Allgemeines

Diese Betriebsanleitung muss immer in der Nähe des Betriebsstandorts oder direkt am Produkt aufbewahrt werden.

Flowserve-Produkte wurden mit modernster Technik und in modernsten Produktionsstätten entworfen, entwickelt und hergestellt. Das Produkt wurde mit größter Sorgfalt herstellt und ständigen Qualitätskontrollen unterworfen, wobei strengste Qualitätsmethoden und Sicherheitsvorschriften angewendet wurden.

Flowserve engagiert sich für ständige Qualitätssteigerung und verpflichtet sich, seinen Kunden für weitere Informationen über das Produkt immer zu Verfügung zu stehen, sei es in Bezug auf Installation und Betrieb oder Zusatzprodukte, Reparatur und Diagnose.

Diese Anleitung soll dazu dienen, sich mit dem Produkt und seiner zugelassenen Verwendung vertraut zu machen. Es ist wichtig, daß das Produkt unter Einhaltung dieser Anleitung betrieben wird, um Betriebszuverlässigkeit zu gewährleisten und Risiken zu vermeiden. Diese Anleitung deckt nicht alle örtlich bedingten Vorschriften ab. Alle örtlichen Regeln und Vorschriften sind unbedingt von allen einzuhalten, einschliesslich denen die das Produkt installieren. Stimmen Sie Reparaturarbeiten immer mit dem Bedienpersonal ab und befolgen Sie alle firmeninternen Sicherheitsvorschriften sowie geltende Gesetze und Vorschriften in Bezug auf Sicherheit und Gesundheit.

Diese Anleitung muss unbedingt vor Installation, Betrieb, Gebrauch und Wartung in allen Gebieten weltweit gelesen werden. Die Ausrüstung darf nicht in Betrieb genommen werden, bevor nicht alle Sicherheitsbedingungen, die in der Anleitung aufgeführt sind, erfüllt sind. Nichtbeachtung und Nichtbefolgen der Anweisungen in der vorliegenden Betriebsanleitung wird als nicht bestimmungsgemässe Verwendung betrachtet. Verletzungen von Personen, Beschädigungen, Verzüge und Ausfälle, die durch nicht bestimmungsgemässe Verwendung entstehen, sind nicht durch die Garantie Flowserve gedeckt.

1.2 CE Kennzeichungen und Zulassungen

Es ist gesetzlich vorgeschrieben, daß Maschinen und Ausrüstungen, die in bestimmten Regionen der Welt betrieben werden, die geltenden CE Kennzeichnungsvorschriften für Maschinen erfüllen und, wenn zutreffend, die Vorschriften und Richtlinien für Niederspannungsausrüstungen, Elektro-magnetische Verträglichkeit (EMV), Druckausrüstungen (PED) and Ausrüstungen für explosionsgefährdete Umgebungen (ATEX). Wenn zutreffend, decken die Richtlinien und zusätzlichen Zulassungen wichtige Sicherheitsaspekte in Bezug auf Maschinen und Ausrüstungen sowie die ausreichende Verfügbarkeit von technischen Unterlagen und Sicherheitsanweisungen ab. Wenn zutreffend, schliesst dieses Dokument Informationen zu diesen Richtlinien und Zulassungen ein. Zur Bestätigung der Zulassungen und CE Kennzeichungen des Produkts, überprüfen Sie die Seriennummer auf dem Maschinenschild sowie die Zertifizierung. (S. Abschnitt 9, *Zertifizierung*.)

1.3 Nichthaftungsklausel

Zu unserem besten Wissen sind die Informationen in dieser Anleitung zuverlässig. Trotz aller Bemühungen der Flowserve Corporation, alle notwendigen und zuverlässigen Informationen zu liefern, könnte der Inhalt dieses Handbuchs unvollständig erscheinen. Flowserve haftet nicht für die Genauigkeit oder Vollständigkeit dieser Unterlagen.

Flowserve Produkte werden nach strengen internationalen Normen für Qualität hergestellt und von externen Qualitätssicherungsorganisationen geprüft und zugelassen. Original-Ersatz- und Zubehörteile wurden entwickelt, getestet und in die Produkte integriert, um kontinuierliche Produkt- und Betriebsqualität zu gewährleisten. Da Flowserve Teile und Zubehör von anderen Verkäufern nicht testen kann, kann der fehlerhafte Einbau solcher Teile und Zubehör einen negativen Einfluss auf die Leistung und die Sicherheit der Produkte haben. Sollten keine korrekt ausgesuchten zugelassenen Flowserve Teile installiert oder verwendet werden, wird dies als Mißbrauch betrachtet. Schäden oder Störungen, die durch Mißbrauch verursacht werden, sind nicht von der Flowserve Garantie abgedeckt. Ausserdem kann jede Modifizierung von Flowserve Produkten oder das Entfernen von Originalteilen die Betriebssicherheit der Produkte beeinträchtigen.

1.4 Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Anleitung darf ohne die vorherige Genehmigung von Flowserve kopiert, in einem Speicher- und Zugriffssystem gespeichert oder in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln übertragen werden.

1.5 Betriebsbedingungen

Dieses Produkt wurde ausgewählt weil es den Spezifikationen des Kundenauftrags entspricht. Das Formular zur Anerkennung dieser Bedingungen wurde dem Käufer separat zugeschickt. Eine Kopie davon sollte zusammen mit dieser Anleitung aufbewahrt werden.

Das Produkt darf nicht über die für die Anwendung bestimmten Parameter hinaus betrieben werden. Wenn Zweifel bestehen, ob das Produkt für die geplante Anwendung geeignet ist, wenden Sie sich an Flowserve unter Angabe der Seriennummer.

Sollten sich die in Ihrem Auftrag angegebenen Betriebsbedingungen ändern (z.B. gepumpte Flüssigkeit, Betriebstemperatur, Leistung), muss der Kunde vor Inbetriebnahme die schriftliche Einwilligung von Flowserve einholen.

1.6 Sicherheit

1.6.1 Sicherheitskennzeichnungen

Diese Betriebsanleitung enthält spezifische Sicherheitskennzeichnungen. Die Nichtbeachtung der entsprechenden Sicherheitsanweisung kann Gefahren nach sich ziehen. Die spezifischen Kennzeichnungen sind die folgenden:

GEFAHR Dieses Symbol verweist auf elektrische Sicherheitsanweisungen, deren Nichteinhaltung Verletzungs- oder Todesgefahr verursachen kann.

Dieses Symbol verweist auf Sicherheits-anweisungen, deren Nichteinhaltung Verletzungs- oder Todesgefahr verursachen kann.

Dieses Symbol verweist auf Sicherheitsanweisungen für “gefährliche und giftige Flüssigkeiten” deren Nichteinhaltung Verletzungs- oder Todesgefahr verursachen kann.

ACHTUNG Dieses Symbol verweist auf Sicherheitsanweisungen deren Nichteinhaltung eine Gefahr für sicheren Betrieb und Personensicherheit sowie Schaden an Ausrüstung oder Eigentum verursachen kann.

Dieses Symbol verweist auf einen Bereich mit explosiver Atmosphäre mit Kennzeichnung gemäss ATEX. Es ist in Sicherheitsanweisungen enthalten, deren Nichteinhaltung im Gefahrenbereich eine Explosionsgefahr verursachen könnte.

Dieses Symbol wird in Sicherheitsanweisungen verwendet, die darauf verweisen nicht-metallene Oberflächen nicht mit einem trockenen Tuch abzureiben; es darf nur ein feuchtes Tuch verwendet werden. Nichteinhaltung dieser Sicherheitsanweisung im Gefahrenbereich kann eine Explosionsgefahr verursachen.

Hinweis: Dieses Zeichen ist kein Symbol einer Sicherheitsanweisung. Es weist auf eine wichtige Anweisung für das Montageverfahren hin.

1.6.2 Personalqualifizierung und Schulung

Personal das an Betrieb, Installation, Inspektion und Wartung der Anlage beteiligt ist, muss für die damit verbundenen Arbeiten qualifiziert sein. Wenn das betreffende Personal noch nicht über die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügt, muss eine entsprechende Schulung und Einweisung veranstaltet werden. Wenn erforderlich, kann der Betreiber den Hersteller/Lieferanten mit der erforderlichen Schulung beauftragen.

Reparaturarbeiten müssen unbedingt immer mit dem Betriebs- und Sicherheitspersonal abgestimmt werden. Alle werksinternen Sicherheitsvorschriften sowie alle geltenden Vorschriften und Gesetze in Bezug auf Sicherheit und Gesundheit müssen beachtet werden.

1.6.3 Sicherheitsmassnahmen

Dies ist eine Zusammenfassung aller Bedingungen und Vorkehrungen um Verletzung von Personen und Schäden in der Umgebung und an der Anlage zu vermeiden. Für Produkte, die in potentiell explosiver Atmosphäre verwendet werden, gilt ebenfalls Abschnitt 1.6.4.

GEFAHR NIEMALS WARTUNGSARBEITEN DURCHFÜHREN, WENN DIE ANLAGE AN DAS STROMNETZ ANGESCHLOSSEN IST

BEI LAUFENDER PUMPE DÜRFEN DIE SCHUTZVORRICHTUNGEN NICHT ENTFERNT WERDEN

⚠ VOR DEMONTAGE DER PUMPE, PUMPE ENTLEEREN UND ROHRE ABTRENNEN
Wenn die gepumpten Flüssigkeiten gefährlich sind, müssen entsprechende Vorsichtsmassnahmen getroffen werden.

⚠ FLUORO-ELASTOMERE (wenn vorhanden)
Wenn eine Pumpe mit Temperaturen über 250 ºC (482 ºF) arbeitet, können sich Teile der Fluoro-Elastomere (z.B. Viton) zersetzen. Diese sind in diesem Zustand höchst gefährlich und Hautkontakt ist unbedingt zu vermeiden.

⚠ HANDHABUNG VON BESTANDTEILEN
Viele Präzisionsteile haben scharfe Kanten, die bei der Handhabung das Tragen von Sicherheitshandschuhen und Ausrüstung erforderlich machen. Zum Heben schwerer Teile von mehr als 25 kg (55 lb) ist ein Kran mit entsprechender Lastfähigkeit und in Übereinstimmung mit geltenden, örtlichen Vorschriften zu verwenden.

⚠ TEMPERATURSCHOCK
Schnelle Änderungen der Flüssigkeitstemperatur in der Pumpe können Temperaturschocks verursachen, die zu Beschädigung oder Brechen von Bestandteilen führen könnten und deshalb unbedingt vermieden werden müssen.

⚠ NIEMALS HITZE VERWENDEN UM DAS FLÜGELRAD ABZUNEHMEN
Eingeschlossene Schmiermittel oder Dämpfe könnten eine Explosion verursachen.

⚠ HEISSE (und kalte) TEILE
Wenn heisse oder eiskalte Bestandteile sowie zusätzliche Heizmittel eine Gefahr für Bediener und Personen in unmittelbarer Umgebung darstellen, müssen Massnahmen getroffen werden, um unbeabsichtigten Kontakt zu vermeiden. Wenn vollständiger Schutz nicht möglich ist, darf der Zugang zur Maschine nur dem Wartungspersonal erlaubt sein und nur mit deutlichen Warnschildern und Hinweisen für Personen die die unmittelbare Umgebung betreten. Anm.: Lagergehäuse sind nicht immer isoliert sind und Antriebsmotoren und Lager können heiss sein.

Bei Temperaturen die über 80 ℃ (175 ℉) oder unter -5 ℃ (23 ℉) in einem beschränkten Bereich liegen oder die örtlichen Vorschriften überschreiten, müssen die oben angegebenen Massnahmen getroffen werden.

⚠ GEFÄHRLICHE FLÜSSIGKEITEN
Wenn die Pumpe gefährliche Flüssigkeiten fördert, muss durch korrekte Position der Pumpe, Einschränken des Personalzugangs und Bedienerschulung vermieden werden, dass Personen der Flüssigkeit ausgesetzt werden. Wenn die Flüssigkeit entflammbar und/oder explosiv ist, müssen strengste Sicherheitsvorkehrungen angewendet werden.

Wenn gefährliche Flüssigkeiten gepumpt werden, dürfen keine Stopfbüchsen verwendet werden.

ACHTUNG ZU HOHE EXTERNE ROHRBELASTUNG VERMEIDEN
Die Pumpe darf nicht als Rohrstütze missbraucht werden. Wenn nicht schriftlich von Flowserve genehmigt, bringen Sie keine Dehnungsanschlüsse an, da diese durch internen Druck eine zu starke Belastung auf den Pumpenflansch ausüben.

ACHTUNG KORREKT SCHMIEREN
(Siehe Abschnitt 5, *Inbetriebnahme, Einschalten, Betrieb und Abschalten*.)

ACHTUNG EINSCHALTEN DER PUMPE MIT TEILWEISE GEÖFFNETEM AUSLASSVENTIL
(falls an einem bestimmten Punkt in der Bedienungsanleitung nicht anders angegeben).
Dies wird empfohlen um ein Überlastungrisiko und Beschädigung des Pumpenmotors bei vollem oder keinem Fluss zu vermeiden. Pumpen dürfen mit weiter geöffnetem Ventil nur an Anlagen gestartet werden, wo diese Situation nicht entstehen kann. Manchmal muss das Kontrollventil des Pumpenauslasses eingestellt werden um mit der Betriebsleistung nach dem Start übereinzustimmen. (Siehe Abschnitt 5, *Inbetriebnahme, Einschalten, Betrieb und Abschalten*.)

ACHTUNG DIE PUMPE NIEMALS TROCKEN LAUFEN LASSEN

ACHTUNG WENN DIE PUMPE LÄUFT MÜSSEN DIE EINLASSVENTILE VOLL GEÖFFNET SEIN
Wenn die Pumpe ständig ohne Durchfluss oder unterhalb der empfohlenen Mindestflussmenge betrieben wird, beschädigt dies die Dichtung.

ACHTUNG PUMPE NICHT MIT EXTREM HOHEN ODER NIEDRIGEN FLUSSMENGEN BETREIBEN
Der Betrieb der Pumpe mit extrem hohen oder niedrigen Flussmengen ohne Gegendruck an der Pumpe kann den Motor überlasten und Kavitation verursachen. Zu geringe Flussmengen können die

Lebensdauer der Pumpe/Lager, Überhitzen der Pumpe, Instabilität und Kavitation/Vibration verursachen.

1.6.4 Produkte, die in explosionsgefährdeten Umgebungen verwendet werden

Für Pumpen und Pumpenanlagen, die in explosionsgefährdeter Umgebung installiert sind, müssen die folgenden Anweisungen befolgt werden, um Explosionen zu vermeiden. Nach ATEX müssen sowohl elektrische als nicht-elektrische Geräte die Anforderungen der Richtlinie 94/9/EC erfüllen. Stets die regionalen gesetzlichen Ex-Anforderungen beachten z.B. müssen Ex elektrische Geräte außerhalb der EU nach anderen Richtlinien als ATEX z. B. nach IECEx oder UL zertifiziert sein.

Folgende Vorsichtsmassnahmen treffen:

- Zu hohe Temperaturen vermeiden
- Aufbau von explosiven Mischungen verhindern
- Funkenbildung verhindern
- Lecks verhindern
- Pumpe warten, um Gefahren zu vermeiden

1.6.4.1 Übereinstimmung

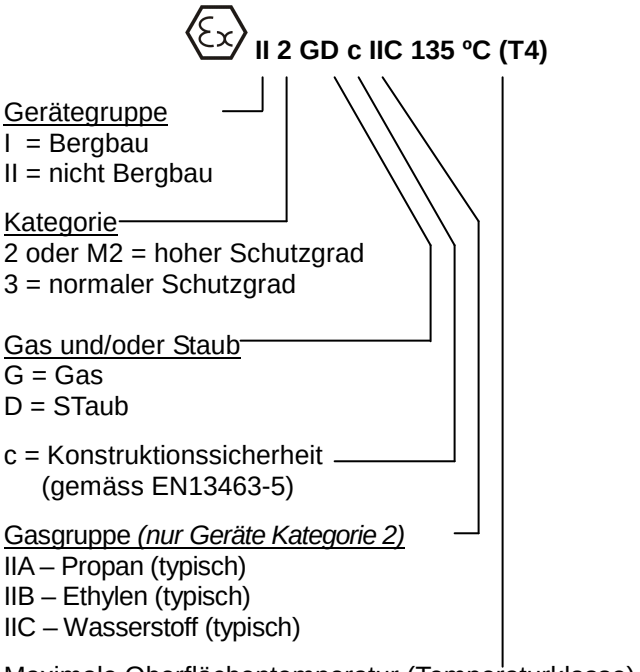
Die Ausrüstung nur in dazu geeigneten Bereichen betreiben. Überprüfen Sie immer, dass der Antrieb, die Antriebskupplung, Dichtung und Pumpenausrüstung ausreichend für die Klassifizierung der Umgebung in der sie installiert werden ausgelegt und/oder zugelassen sind.

Wenn Flowserve nur die reine Wellenpumpe geliefert hat, gilt die Explosionsklasse nur für die Pumpe. Die Partei, die für die Montage der ATEX Pumpe verantwortlich ist, wählt den Antrieb, die Kupplung und alle zusätzlichen Ausrüstungen aus und zwar mit den entsprechenden CE Zertifikationen/Konformitäts-erklärungen, die bestätigen, dass sie für ihren Installationsort geeignet sind.

Der Ausgang eines Frequenzreglers (VFD) kann zusätzliche Hitze im Motor erzeugen. Deshalb muss die ATEX Zertifizierung des Motors bei einer Pumpe mit Frequenzregler aussagen, dass die Situation in der die elektrische Versorgung vom Frequenzregler kommt abgedeckt ist. Diese besondere Anforderung gilt ebenfalls wenn der Frequenzregler sich in einem sicheren Bereich befindet.

1.6.4.2 Kennzeichnung

Ein Beispiel der ATEX Ausrüstungskennzeichnung wird nachstehend gezeigt. Die Pumpenklassifizierung ist auf dem Typenschild eingraviert.



1.6.4.3 Vermeiden zu hoher Oberflächentemperaturen

ÜBERPRÜFEN SIE, DASS DIE TEMPERATURKLASSE DER AUSRÜSTUNG FÜR DEN GEFAHRENBEREICH GEEIGNET IST

Pumpen werden nach Temperaturklassen eingestuft, wie in der ATEX Klasse auf dem Typenschild vermerkt ist. Diese gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von 40 ℃ (104 ℉); fragen Sie Flowserve für höhere Temperaturen.

Die Oberflächentemperatur der Pumpe hängt von der Temperatur der gepumpten Flüssigkeit ab. Die höchste zulässige Flüssigkeitstemperatur hängt von der Temperaturklasse ab und darf die Werte in der folgenden Tabelle nicht überschreiten.

Der Temperaturanstieg an den Dichtungen und Lagern und aufgrund der zulässigen Mindestflussmenge wird in den angegebenen Temperaturen berücksichtigt.

Temperatur-klasse gemäss EN13463-1	Maximal zulässige Oberflächen-temperatur	Grenztemperaturen der gepumpten Flüssigkeit (*hängt von Material-und Bauvarianten ab – prüfen Sie welche niedriger ist)
T6	85 ℃ (185 ℉)	Fragen Sie Flowserve
T5	100 ℃ (212 ℉)	Fragen Sie Flowserve
T4	135 ℃ (275 ℉)	115 ℃ (239 ℉) *
T3	200 ℃ (392 ℉)	180 ℃ (356 ℉) *
T2	300 ℃ (572 ℉)	275 ℃ (527 ℉) *
T1	450 ℃ (842 ℉)	400 ℃ (752 ℉) *

Der Betreiber ist verantwortlich für die Einhaltung der angegebenen maximalen Flüssigkeitstemperaturen.

Die Temperaturklassifizierung “Tx” wird verwendet wenn die Flüssigkeitstemperatur schwankt und die Pumpe in verschiedenen gefährlichen Umgebungen installiert ist. In diesem Fall ist der Benutzer dafür verantwortlich, dass die Temperatur der Pumpen-oberfläche nicht die Temperatur übersteigt, die für diesen Gefahrenbereich zugelassen ist. Wenn während der Pumpeninstallation Explosionsgefahr besteht, versuchen Sie nicht, die Drehrichtung festzustellen, indem Sie die Pumpe leer starten. Sogar in sehr kurzer Laufzeit kann der Kontakt zwischen drehenden und unbeweglichen Teilen sehr hohe Temperaturen erzeugen. Wenn die Möglichkeit besteht, dass die Pumpe mit geschlossenem Ventil betrieben wird, wobei hohe Temperaturen für Flüssigkeiten und externe Oberflächen erzeugt werden, wird empfohlen eine Schutzvorrichtung gegen externe Oberflächentemperaturen anzubringen.

Vermeiden Sie mechanische, hydraulische oder elektrische Überlastungen durch Verwendung von Überlastschutzschaltern im Motor sowie Temperatur- oder Netzspannungsüberwachern und führen Sie regelmässig Vibrationsüberwachungen durch.

In schmutziger oder staubiger Umgebung müssen regelmässige Überprüfungen durchgeführt und Schmutz an Zwischenräumen, Lagergehäusen und Motoren entfernt werden.

1.6.4.4 Aufbau explosiver Mischungen vermeiden

DIE PUMPE MUSS KORREKT GEFÜLLT UND GELÜFTET SEIN UND DARF NICHT TROCKEN LAUFEN

Überprüfen Sie, dass die Pumpe und das entsprechende Ansaug- und Auslassleitungssytem während des Pumpbetriebs immer vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind, so das Explosionsgefahr vermieden werden kann.

Ausserdem ist es wichtig, dass Dichtungskammern, zusätzliche Wellendichtungssysteme sowie alle Heiz- und Kühlsysteme korrekt gefüllt sind.

Wenn dieser Zustand beim Betrieb nicht verhindert werden kann, muss eine entsprechende Schutzvorrichtung gegen Trockenbetrieb angebracht werden (z.B. Flüssigkeitssensor oder Netzspannungsüberwacher).

Um Gefahr aufgrund von Dampf- oder Gasemissionen in die Atmosphäre zu vermeiden, muss die Umgebung sehr gut gelüftet werden.

1.6.4.5 Funkenbildung vermeiden

Um Gefahr durch mechanische Kontakte zu vermeiden, muss das Kupplungsgehäuse funkenfrei sein.

Um Gefahr durch Funkenbildung aufgrund von Randstrom zu vermeiden, muss die Grundplatte geerdet sein.

Elektrostatische Aufladung vermeiden: wischen Sie nicht-metallene Oberflächen nicht mit trockenen sondern nur mit feuchten Tüchern ab.

Wenn zutreffend, die Kupplung muss gemäss 94/9/EC ausgesucht und korrekt ausgerichtet werden.

Zusätzliche Anforderungen für Pumpen aus Metall auf nicht metallenen Sockeln

Wenn Bestandteile aus Metall auf einem nicht metallenen Sockel installiert sind, müssen sie einzeln geerdet werden.

1.6.4.6 Vemeiden von Lecks

Die Pumpe darf nur Flüssigkeiten pumpen für die sie zugelassen ist und den entsprechenden Korrosionswiderstand hat.

Vermeiden Sie Flüssigkeitseinschluss in der Pumpe und dem dazugehörigen Rohrwerk verursacht durch Schliessen von Ansaug- und Auslassventilen. Es kann gefährlicher übermässiger Druck entstehen wenn die Flüssigkeiten sich erwärmen. Dies kann vorkommen wenn die Pumpe stillsteht oder läuft.

Bersten durch Gefrieren von Flüssikeiten die Teilchen enthalten, muss durch Entleeren oder Schützen der Pumpe und der zusätzlichen Systeme verhindert werden.

Wenn die Gefahr des Verlustes der Barrierendichtungsflüssigkeit oder externer Spülung besteht, muss die Flüssigkeit überwacht werden.

Flüssigkeitslecks in die Atmosphäre können Gefahr auslösen deshalb wird empfohlen, einen Flüssigkeitssensor anzubringen.

1.6.4.7 Wartung zur Gefahrenvorbeugung

KORREKTE WARTUNG IST WICHTIG ZUR VERMEIDUNG VON EXPLOSIONSGEFAHR

Der Betreiber ist verantwortlich für die Einhaltung der Wartungsvorschriften.

Um Explosionsgefahr während der Wartunsarbeit zu vermeiden, dürfen Werkzeuge, Reinigungs- und Streichmaterialien keine Funkenbildung begünstigen und dürfen die Umgebungsbedingungen nicht negativ beeinflussen. Wenn ein solches Risiko durch Werkzeuge oder Material besteht, muss die Wartung in einem sicheren Bereich durchgeführt werden.

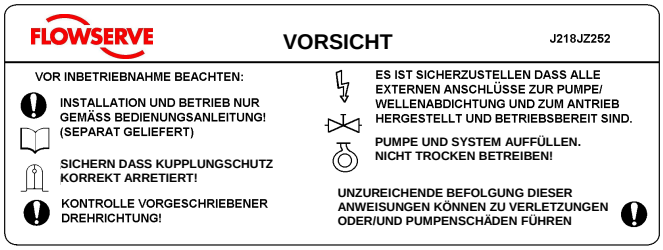
Es wird empfohlen einen Wartungsplan aufzustellen. (s. Abschnitt 6, *Wartung.)*

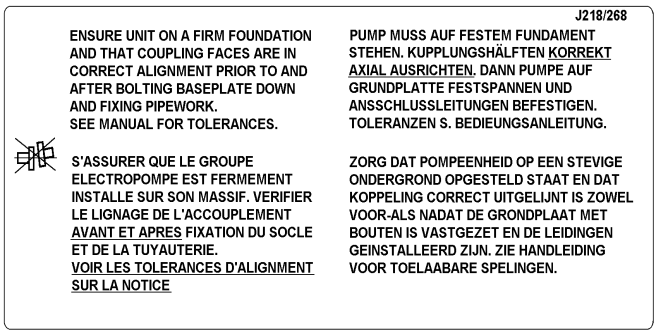
1.7 Typenschild und Warnschilder

1.7.1 Typenschild

Für Einzelheiten zum Typenschild, siehe *Konformitätserklärung,* oder separate Unterlagen, die dieser Betriebsanleitung beigefügt sind.

1.7.2 Warnschilder


FLOWSERVE
VORSICHT
J218JZ252
VOR INBETRIEBNAHME BEACHTEN:
INSTALLATION UND BETRIEB NUR GEMÄSS BEDIENUNGSANLEITUNG! (SEPARAT GELIEFERT)
SICHERN DASS KUPPLUNGSCHUTZ KORREKT ARRETIERT!
KONTROLLE VORGESCHRIEBENER DREHRICHTUNG!
ES IST SICHERZUSTELLEN DASS ALLE EXTERNEN ANSCHLÜSSE ZUR PUMPE/ WELLENABDICHTUNG UND ZUM ANTRIEB HERGESTELLT UND BETRIEBSBEREIT SIND.
PUMPE UND SYSTEM AUFFÜLLEN. NICHT TROCKEN BETREIBEN!
UNZUREICHENDE BEFOLGUNG DIESER ANWEISUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN ODER/UND PUMPENSCHÄDEN FÜHREN


J218/268
ENSURE UNIT ON A FIRM FOUNDATION AND THAT COUPLING FACES ARE IN CORRECT ALIGNMENT PRIOR TO AND AFTER BOLTING BASEPLATE DOWN AND FIXING PIPEWORK.
SEE MANUAL FOR TOLERANCES.
PUMP MUSS AUF FESTEM FUNDAMENT STEHEN. KUPPLUNGSHÄLFTEN KORREKT AXIAL AUSRICHTEN. DANN PUMPE AUF GRUNDPLATTE FESTSPANNEN UND ANSSCHLUSSLEITUNGEN BEFESTIGEN. TOLERANZEN S. BEDIEUNGSANLEITUNG.
S'ASSURER QUE LE GROUPE ELECTROPOMPE EST FERMEMENT INSTALLE SUR SON MASSIF. VERIFIER LE LIGNAGE DE L'ACCOUPLEMENT AVANT ET APRES FIXATION DU SOCLE ET DE LA TUYAUTERIE.
VOIR LES TOLERANCES D'ALIGNMENT SUR LA NOTICE
ZORG DAT POMPEENHEID OP EEN STEVIGE ONDERGROND OPGESTELD STAAT EN DAT KOPPELING CORRECT UITGELIJNT IS ZOWEL VOOR-ALS NADAT DE GRONDPLAAT MET BOUTEN IS VASTGEZET EN DE LEIDINGEN GEINSTALLEERD ZIJN. ZIE HANDLEIDING VOOR TOELAABARE SPELINGEN.

Nur ölgeschmierte Anlagen:

J218JZ262
WARNING THIS MACHINE MUST BE FILLED WITH OIL BEFORE STARTING
ATTENTION CETTE MACHINE DOIT ÊTRE REMPLIE D'HUILE AVANT LA MISE EN MARCHE
ACHTUNG DIESE MASCHINE IST VOR DEM STARTEN MIT ÖL ZÜ FULLEN
WAARSCHUWING DEZE MACHINE MOET VOOR HET STARTEN MET OLIE GEVULD WORDEN
CDC: 603 604 610 612 621 623 624

1.8 Spezifische Maschinenleistung

Für Leistungsparameter siehe Abschnitt 1.5, *Betriebsbedindungen*. Wenn in den vertraglichen Anforderungen angegeben ist, dass diese in die Betriebsanleitung aufzunehmen sind, dann werden sie darin behandelt. Wenn Leistungsdaten dem Käufer separat übermittelt wurden, sollten sie, wenn erforderlich, mit der Betriebsanleitung aufbewahrt werden.

1.9 Schalldruckpegel

Es muss gewährleistet sein, dass die Geräuschbelastung für Personal möglichst gering gehalten wird. Die lokal geltenden gesetzlichen Regelungen zum Thema Beschränkung der Geräuschbelastung sind einzuhalten, die üblicherweise die Einhaltung einer Obergrenze von 80 bis 85 dBA fordern.

Der normale Ansatz besteht darin, die Dauer der Geräuschbelastung zu begrenzen oder die Maschine so in ein Gehäuse einzustellen, dass der Schalldruckpegel gedämpft wird. Sie haben eventuell bereits bei der Bestellung der Ausrüstung eine Begrenzung des Schalldruckpegels spezifiziert, falls dies jedoch nicht zutrifft, weisen wir Sie darauf hin, dass die folgende Tabelle Angaben zu Pegelwerten enthält, die Ihnen dazu dienen, in Ihren Lokalen die geeigneten Maßnahmen zu treffen.

Der Schalldruckpegel hängt von einer Reihe von Betriebsparametern wie Durchsatz, Konzeption und Auslegung des Rohrnetzes und akustischen Architekturmerkmalen des Gebäudes ab, weshalb die angegeben Werte mit einer Toleranz von 3 dBA gelten und nicht garantiert werden können.

Die Werte für Motorschalldruckpegel in den Spalten “Pumpe und Motor” der Tabelle sind die üblicherweise bei Standard- und Hochleistungsmotoren zu erwartenden Belastungsparameter bei direktem Pumpenantrieb. Anzumerken ist, dass die Schalldruckpegelwerte bei Einsatz eines Wechselrichters und bestimmten Drehzahlbereichen höher liegen können als hier angegeben.

Falls nur eine Pumpeneinheit bestellt wurde, die mit Ihrem betriebseigenen Antrieb eingesetzt wird, sind die in der Spalte “pump only” (Nur Pumpe) angegeben Werte mit dem vom Lieferanten angegebenen Schall-Parametern für den Antrieb zu kombinieren. Bitte konsultieren Sie Flowserve oder einen Spezialisten für Schallbelastungsprobleme, falls Sie Hilfe bei der Berechnung der kombinierten Werte benötigen: Wir empfehlen in Fällen, in denen die Belastung in der Nähe des angegebenen Grenzwerts liegt, Messungen des Schalldruckpegels vor Ort durchzuführen.

Die Werte des Schalldruckpegels L_{pA} gelten für einen Abstand von 1 m (3.3 ft) von der Maschine bei “freien Feldbedingungen über einer reflektierenden Ebene”. Zur Bestimmung des Schalldruckpegels den Wert L_{WA} (re 1 pW) notieren und 17 dBA dazu addieren.

Motorgrösse und Drehzahl	**Typischer Schalldruckpegel LpA bei 1 m Referenz 20 µPa, in dBa**							
	3 550 Upm		**2 900 Upm**		**1 750 Upm**		**1 450 Upm**	
kW (ps)	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor
< 0.55 (< 0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11 (15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)					87	90	85	86

① Der Schalldruckpegel der Maschinen dieser Baureihe erfordert höchstwahrscheinlich eine Begrenzung der Belastungsdauer, aber die üblichen Werte sind dafür nicht geeignet

Anmerkung: Bei 1 180 und 960 U/min (“r/min”) die Werte für “1 450 r/min” um 2 dBA verringern. Bei 880 und 720 r/min ziehen Sie 3 dBA von den für 1 450 r/min angegeben Werten ab.

2 TRANSPORT UND LAGERUNG

2.1 Annahme und Auspacken

Sofort nach Annahme muss die Ausrüstung mit den Liefer- und Frachtpapieren verglichen werden, ob sie vollständig ist und keine Transportschäden aufweist.

Fehlende Teile oder Schäden müssen der Flowserve Pump Division sofort mitgeteilt und schriftlich innerhalb eines Monats nach Erhalt der Sendung bestätigt werden. Danach werden keine Reklamationen mehr angenommen

Überprüfen Sie Lattenkisten, Kisten und Verpackungen nach Zubehör- oder Ersatzteilen, die separate verpackt der Ausrüstung beigefügt oder an den Seiten der Kiste oder Ausrüstung angebracht sind.

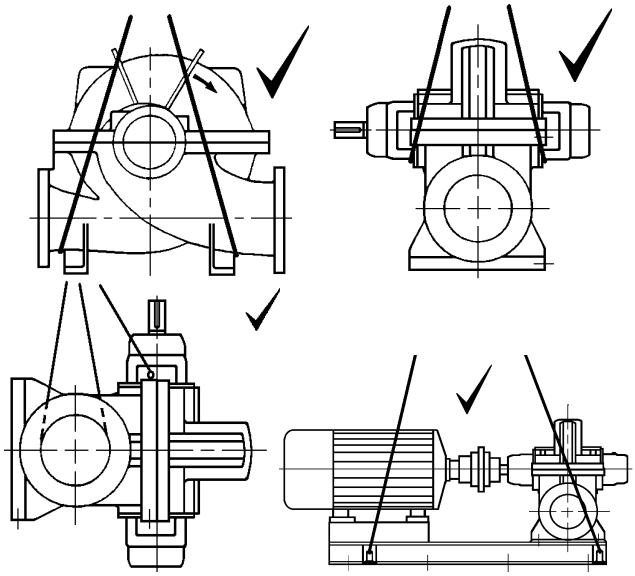
Jedes Produkt hat seine eigene Seriennummer. Prüfen Sie ob diese Nummer mit der Ihnen angegebenen übereinstimmt und geben Sie die Nummer bei jedem Schriftwechsel oder in Bestellungen für Zubehör oder Ersatzteile an.

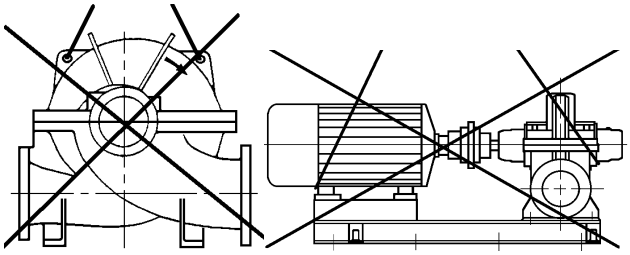
2.2 Handhabung

Kisten, Lattenkisten, Paletten oder Kartons können je nach ihrer Grösse oder Bauart mit Gabelstapler oder Riemen abgeladen werden.

2.3 Heben

ACHTUNG Um Verformungen zu verhindern, sollte die Pumpe wie hier illustriert angehoben werden.





Für alle Pumpen mit einem Gewicht über 25 kg (55 lb) muss ein Kran verwendet werden. Gemäss örtlichen Vorschriften darf nur ausgebildetes Personal die Hebearbeiten durchführen.

Bevor der Antrieb gesondert angehoben wird, Herstelleranweisungen beachten.

2.4 Lagerung

ACHTUNG Die Pumpe sollte an einem sauberen, trockenen Ort, vor Vibration geschützt, gelagert werden. Nehmen Sie die Schutzabdeckungen der Rohranschlüsse nicht ab, um Eindringen von Schmutz und Fremdkörpern in das Pumpengehäuse zu vermeiden. Drehen Sie die Pumpe ab und zu, um Beschädigung der Lager und Haften der Dichtungsflächen, wenn montiert, zu verhindern.

Die Pumpe kann, wie oben beschrieben, bis zu 6 Monaten gelagert werden. Für längere Lagerzeiten fragen Sie Flowserve nach den Lagerbedingungen.

2.5 Recycling und Entsorgung

Wenn das Produkt oder Teile des Produkts das Ende ihres Betriebslebens erreicht haben, sind die entsprechenden Materialien und Teile unter Einhaltung umweltfreundlicher Methoden und geltenden Vorschriften zu entsorgen oder recyceln. Wenn das Produkt umweltschädlicheSubstanzen enthält müssen diese entfernt und in Übereinstimmung mit geltenden Vorschriften entsorgt werden. Dies gilt auch für Flüssigkeiten oder Gase, die im “Dichtungssystem” oder anderen Vorrichtungen verwendet werden.

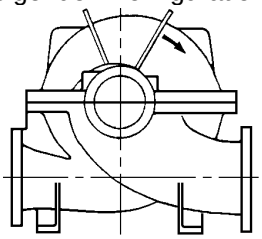
Sorgen Sie dafür, dass schädliche Substanzen sicher entsorgt und dazu die entsprechenden Personenschutzausrüstungen getragen werden. Die Sicherheitsanweisungen müssen jederzeit mit allen geltenden Vorschriften übereinstimmen.

3 PUMPENBESCHREIBUNG

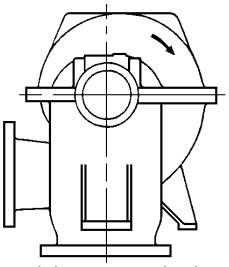
3.1 Konfigurationen

Die LNN Pumpe ist eine einstufige, doppelsaugende, horizontal geteilte, strömende Kreiselpumpe, die für Wasserwerke, Drainage, allgemeinen Pumpbetrieb und Umwälzanwendungen ausgelegt ist. Sie kann mit Motor, Dampfturbine sowie Benzin- oder Dieselmotoren betrieben werden.

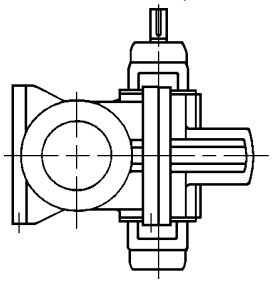
Die LNN ist in folgenden Konfigurationen erhältlich:



LNN horizontale Einlass- und Auslassdüsen (in einer Linie)



LNNC vertikaler Einlass unten, horizontaler Auslass



LNNV horizontale Ansaugung/Auslass, vertikale Welle (in einer Linie)

Es gibt ebenfalls eine fortgeschrittene Ausführung, die als LNNA bezeichnet wird.

3.2 Name Nomenklatur

Die Grösse der Pumpe ist auf dem Typenschild, wie unten illustriert, eingraviert:

400-LNNA-875-AA

Nenngrösse des Auslassanschlusses

Konfiguration – s. 3.1 oben

Max. Nenndurchmesser des Laufrads

Hydraulisches Flügelrad *

Hydraulisches Gehäuse *

(* Normalerweise erscheint die Hydraulik an der Leistungskurve.)

Die übliche Nomenklatur wie oben verweist auf die allgemeine Beschreibung der LNN Konfiguration. Entnehmen Sie die tatsächliche Pumpengrösse und Seriennummer dem Typenschild und überprüfen Sie, dass diese mit den geltenden Zulassungen übereinstimmen.

3.3 Auslegung der Hauptbestandteile

3.3.1 Pumpengehäuse

Die Hauptgehäusedichtung der Pumpe befindet sich axial zur Welle und ermöglicht so die Wartung des drehenden Elements durch Abnehmen der oberen Gehäusehälfte. Einlass- und Auslassanschlüsse liegen in der unteren Hälfte und bleiben daher ungestört.

3.3.2 Laufrad

Das Laufrad ist vollständig abgeschirmt und kann mit extra Nabenringen versehen werden.

3.3.3 Welle

Die feste Welle, mit grossem Durchmesser, ist auf Lager montiert und hat ein verkeiltes Antriebsende.

3.3.4 Pumpenlager und Schmierung

Standardmässing sind Kugellager montiert, die entweder mit Öl oder Fett geschmiert werden können und mit einer V-Ringdichtung geschützt werden.

Ölschmierung ist nur für Pumpen mit horizontaler Welle erhältlich.

Als Extras können Lagerisolatoren oder feste Labyrinthdichtungen in den Lagerabdeckungen zum Schutz der Lager angebracht werden.

Standardmässig hat die LNNV ein flüssigkeitgeschmiertes Zapfenlager am Nichtantriebsende. Dieses Lager wird mit einer Flüssigkeit geschmiert, die von einem gepumpten Produkt oder aus einer sauberen externen Quelle bezogen wird. Als Option kann ein fettgeschmiertes Kugellager am Nichtantriebsende angebracht werden.

3.3.5 Lagergehäuse

Das Auffüllen fettgeschmierter Lager wird zwischen grösseren Wartungseingriffen durch zwei Schmiernippel gewährleistet. Für ölgeschmierte Lager wird ein Öler mit Füllstandregelung verwendet.

3.3.6 Stopfbüchsengehäuse
Für optimale Konzentrizität hat das Stopfbüchsgehäuse einen Zapfen (Falz) zwischen Pumpengehäuse und Lagergehäuse. Dank dieses Designs können verschiedene Dichtungsalternativen montiert werden.

3.3.7 Wellendichtung
Die Gleitringdichtung(en) an der Pumpenwelle dichten die gepumpte Flüssigkeit gegen die Umgebung ab. Als Option kann eine Stopfbüchse verwendet werden.

3.3.8 Antrieb
Der Antrieb besteht normalerweise aus einem Elektromotor. Andere Antriebe wie Verbrennungsmotoren, Turbinen, Hydraulikmotoren, usw. über Kupplungen, Riemen, Getriebe, Antriebswellen usw. können ebenfalls verwendet werden.

3.3.9 Zubehör
Zubehör kann nach Kundenwunsch angebracht werden.

3.4 Leistungs- und Betriebsgrenzen
Dieses Produkt wurde ausgewählt, weil es Ihren Auftragsspezifikationen entspricht. S. Abschnitt 1.5.

Die folgenden Daten sind zusätzliche Informationen zur Hilfe bei der Installation. Diese Daten sind Standardwerte und Faktoren wie Temperatur, Material und Dichtungstyp können diese Daten beeinflussen. Wenn gewünscht, kann eine definitive Aussage für Ihre Anwendung von Flowserve geliefert werden.

3.4.1 Betriebsgrenzen

T-Grenzen der gepumpten Flüssigkeit*	- 20 bis + 80 ºC (- 4 bis + 176 ºF)
Max. Umgebungstemperatur*	- 20 bis + 40 ºC (- 4 bis +104 ºF)
Max. weiche schwebende Teilchen*	Bis zu 3 % des Volumens (s. Grössen-beschränkungen)
Max. Pumpengeschwindigkeit	S. Typenschild

* nur mit schriftlichem Einverständnis von Flowserve.

3.4.2 Daten zu Pumpe und Laufrad

Hinweis: Die Freiräume für nichtmetallische Schleißringe sind in etwa 50 – 65 % kleiner als die oben für Metallschleißringe angegebenen.

Pumpen-grösse	Hydrauli-sches Flügelrad	Min. Durch-gangs-grösse des Laufrads mm (in.)	Nenn-ø des Anlauf-rings mm (in.)	Durchschn. radialer Anlaufring-freiraum mm (in.)
200LNN300	A	22.4 (0.90)	215 (8.5)	0.3 (0.012)
200LNN325	A	24.3 (0.96)	240 (9.5)	
200LNN375	A und B	25.5 (1.00)	215 (8.5)	
200LNN400	A und B	29.6 (1.20)	240 (9.5)	
200LNN475	A und B	24.0 (0.95)		
200LNN500	A und B	17.5 (0.70)	215 (8.5)	
200LNN600	A und B	16.0 (0.63)	240 (9.5)	
250LNN325	D	30.1 (1.20)		
250LNN375	A und B	27.8 (1.10)	264 (10.4)	
250LNN475	A und B	32.5 (1.30)		
250LNN600	A und B	22.0 (0.87)		
300LNN325	A	20.0 (0.78)	300 (11.8)	
300LNN475	A und B	36.3 (1.40)	330 (13.0)	
300LNN500	A und B	36.8 (1.40)	300 (11.8)	
300LNN575	A und B	42.9 (1.70)	350 (13.8)	
300LNN600	A und B	30.0 (1.20)	300 (11.8)	
300LNN625	A und B	35.0 (1.38)	330 (13.0)	
300LNN750	A und B	27.9 (1.10)		
350LNN375	A	25.0 (0.94)		
350LNN475	A und B	45.4 (1.80)	380 (15.0)	
350LNN575	A und B	41.2 (1.60)		
350LNN725	A und B	48.0 (1.90)		
350LNN900	A und B	33.0 (1.30)		
400LNN600	A	46 (1.80)	420 (16.5)	
400LNN600	D	45 (1.77)		
400LNN725	A	53.3 (2.10)		
400LNN725	B	45 (1.77)		
400LNN800	A	50 (1.97)	470 (18.5)	
400LNNA875	A	40 (1.57)	440 (17.3)	0.34 (0.013)
400LNN900	A	45.7 (1.80)		
400LNN925	F	50 (1.97)	496 (19.5)	0.3 (0.012)
500LNN600	A	60 (2.36)	440 (17.3)	
500LNN650	A	61 (2.40)	470 (18.5)	
500LNN650	B	55 (2.16)		
500LNN650	C	61 (2.4)		
500LNN700	A	48.3 (1.90)	440 (17.3)	
500LNN775	A	53.3 (2.10)	500 (19.7)	0.34 (0.013)
500LNN775	B	49 (1.93)		
500LNN775	C	50 (1.97)		
500LNN950	A	63.5 (2.50)		
500LNN1000	A	45 (1.77)		
500LNN1150	A	40.6 (1.60)		
500LNN1250	A	37 (1.45)		
600LNN750	A	80 (31.5)	564 (22.2)	0.45 (0.018)
600LNN750	B	70 (2.75)		
600LNN950	A und C	68.6 (2.70)	620 (24.4)	
600LNN975	A	71.1 (2.80)	564 (22.2)	
600LNN975	B	60 (2.36)		
600LNN1200	A	61 (2.40)	582 (22.9)	
600LNN1200	B	50 (1.97)		
600LNN1200	C	55 (2.16)		
700LNN1225	A	88.9 (3.50)	700 (27.6)	
700LNN1225	B	70 (2.75)		
700LNN1225	D	60 (2.36)		
900LNN1200	A	100 (3.94)	866 (34.1)	
1000LNN750	A	85 (3.35)	658 (25.9)	0.55 (0.022)
1000LNN750	C	90 (3.54)		
1000LNN800	A	80 (3.15)		0.5 (0.197)

4 INSTALLATION

Ausrüstungen, die in gefährlicher Umgebung betrieben werden, müssen die relevanten Explosionsschutzvorschriften erfüllen. S. Abschnitt 1.6.4, *Produkte die in explosionsgefährdeten Umgebungen verwendet werden.*

4.1 Standort

Die Pumpe sollte so aufgestellt werden, dass genügend Raum für Zugang, Belüftung, Wartung und Inspektion sowie genügend Kopfraum für Heben vorhanden ist und sie sollte so nah wie möglich an der Zufuhrquelle der gepumpten Flüssigkeit sein.

Beziehen Sie sich auf die allgemeinen Aufstellungszeichnungen für die Pumpe.

4.2 Teilemontage

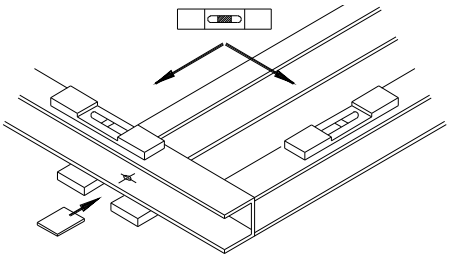
Motoren werden normalerweise lose an LNNV Pumpen auf Rahmen Grösse 400 oder mehr geliefert. Der Monteur ist dafür verantwortlich, dass der Motor an die Pumpe montiert und wie in Abschnitt 4.5.2. ausgerichtet wird.

4.3 Fundament

ACHTUNG Es gibt verschiedene Methoden, Pumpen auf ihrem Fundament zu installieren. Die richtige Methode richtet sich nach der Grösse der Pumpe, dem Standort und den Lärm/Vibrationsgrenzen. Wenn kein geeignetes Fundament bereitgestellt wird und eine solche Installation zu einer Störung der Pumpe führt, so fällt dies nicht unter die Garantie.

Die folgenden Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

a) Die Grundplatte muss auf ein festes Fundament montiert werden, entweder aus ausreichend dickem Beton guter Qualität oder einen festen Stahlrahmen. (Sie darf NICHT verbogen oder auf die Fundamentfläche hinuntergezogen, sondern muss abgestützt werden, um die Originalausrichtung zu erhalten.)
b) Setzen Sie die Grundplatte auf die in regelmässigen Abständen angebrachten Stützplättchen neben den Fundamentbolzen.



c) Mit Beilagscheiben zwischen Grundplatte und Stützplättchen nivellieren.
d) Pumpe und Antrieb wurden vor Versand ausgerichtet. Jedoch muss die Ausrichtung von Pumpe und Motorhalbkupplung überprüft werden. Wenn diese inkorrekt ist, hat sich die Grundplatte verbogen und muss wieder mit Beilagscheiben korrigiert werden.
e) Vertikale Pumpen sollten nach dem gleichen Prinzip wie Pumpen mit Grundplatten montiert werden. (Bei grösseren Modellen muss der Motor eventuell nach Installieren der Pumpe montiert werden- s. Abschnitt 4.5.2.)
f) Wenn die Pumpe über eine Gelenkwelle angetrieben wird, kann eventuell ein Versetzen der Pumpenwelle im Verhältnis zum Antrieb erforderlich sein, um die Lebensdauer des Gelenkwellenlagers zu optimieren.
   Dieser Versatz liegt normalerweise zwischen 0 bis 4 Grad je nach Wellendesign. Siehe separate Betriebsanleitung vor Installierung.
g) Jegliche Stützen für die Gelenkwellenstehlager dürfen keine Resonanzfrequenzen aufweisen, die im Bereich 0.8 bis 1.2 N liegen wenn N = Pumpenbetriebsgeschwindigkeit.
h) Wenn nicht mitgeliefert, müssen Schutzgitter angebracht werden um die Anforderungen von, ISO 12100 and EN953 sowie örtliche Sicherheitsvorschriften zu erfüllen.

4.4 Zementieren

Wenn zutreffend, die Fundamentbolzen einzementieren.

Wenn die Rohranschlüsse angebracht und die Kupplungsausrichtung nochmal überprüft wurde, muss die Grundplatte fachgerecht einzementiert werden. Stahlkonstruktionen, Gusseisen und Epoxygrundplatten können mit Zement gefüllt werden. Grundplatten aus Faltstahl sollten einzementiert werden, um die Stützplättchen zu lokalisieren. Im Zweifelsfall fragen Sie den nächstliegenden Kundendienst um Rat.

Das Einzementieren gewährleistet einen festen Kontakt zwischen Pumpe und Fundament, verhindert seitliche Bewegung der laufenden Ausrüstung und dämpft resonante Vibrationen.

Die Fundamentbolzen dürfen erst vollständig angezogen werden, wenn der Zement getrocknet ist.

4.5 Erste Ausrichtung

4.5.1 Wärmeausdehnung

ACHTUNG Pumpe und Motor werden normalerweise bei Umgebungstemperatur ausgerichtet. Diese Ausrichtung muss korrigiert werden um die Wärmeausdehnung bei Betriebstemperatur zu berücksichtigen. Bei Pumpenanlagen, die mit hohen Flüssigkeitstemperaturen arbeiten, sollte man die Anlage mit Betriebstemperatur laufen lassen, dann ausschalten und die Ausrichtung sofort überprüfen.

4.5.2 Ausrichtungsverfahren

GEFAHR Pumpe und Antrieb müssen vom Stromnetz abgetrennt und die Kupplungsflansche auseinander genommen sein.

ACHTUNG Die Ausrichtung MUSS geprüft werden.

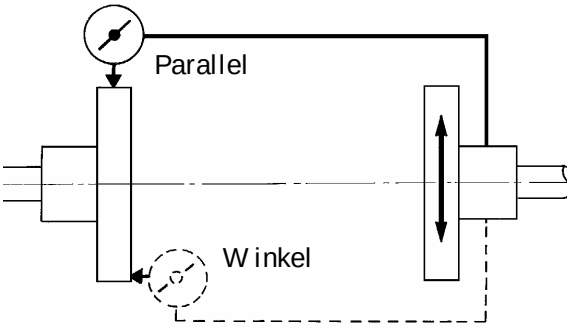
Obwohl die Pumpe im Werk ausgerichtet wurde, ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Ausrichtung bei Transport oder Handhabung verändert wird. Wenn Ausrichten erforderlich ist, den Motor auf die Pumpe ausrichten, nicht die Pumpe auf den Motor.

Horizontalpumpen – LNN and LNNC
Die Ausrichtung erfolgt durch Hinzufügen oder Entfernen von Beilagplatten unter den Motorfüssen sowie durch horizontales Verschieben des Motors wenn notwendig. In Fällen wo die Ausrichtung nicht gelingt, muss man eventuell vor Wiederaufnahme des obigen Verfahrens die Pumpe verschieben.

Vertikalpumpen – LNNV
Ausrichten erfolgt durch Hinzufügen oder Entfernen von Beilagplatten zwischen Motorplatte und Pumpgehäuse. Die Einheit Motor/Motorplatte muss eventuell auch horizontal an der Schnittstelle mit dem Pumpengehäuse verschoben werden, falls erforderlich.

In der Motorplatte des Motors befindet sich ein Zapfen (Falz) deshalb ist eine horizontale Verschiebung an dieser Schnittstelle nicht möglich.

Für Kupplungen mit schmalen Flanschen sollte ein Messzeiger wie unten dargestellt benutzt werden, um die Parallel- und Winkelausrichtung zu überprüfen.



Max. zulässige Abweichung bei Betriebstemperatur:
Parallel 0.2 mm (0.008 in.) TIR
Winkel 0.1 mm (0.004 in.) TIR

Beim Prüfen der Parallelausrichtung zeigt die Ablesung über den gesamten Messbereich (TIR) den zweifachen Wert der tatsächlichen Wellenverschiebung an.

Richten Sie durch Verschieben des Motors erst die vertikale Ebene, dann die horizontale aus. Bei der endgültigen Ausrichtung, prüfen Sie ob unter dem Antrieb weiche Plättchen vorhanden sind. Eine Anzeige der Ablesung über den gesamten Messbereich, die an der Kupplung angebracht ist und in der vertikalen Richtung liest, sollte nicht mehr als 0.05 mm (0.002 in.) Bewegung anzeigen, wenn einer der Antriebsfussbefestigungen gelöst wird.

Obwohl die Pumpe auch mit der maximal zulässigen Ausrichtungsabweichung, wie oben aufgeführt, arbeiten kann, wird maximale Pumpenzuverlässigkeit mit fast perfekter Ausrichtung von 0.05 bis 0.10 mm (0.002 to 0.004 in.) TIR parallel und 0.05 mm (0.002 in.) pro 100 mm (4 in.) des Kupplungsflanschdurchmessers als TIR Winkelabweichung erzielt. Dies gilt für alle erhältlichen Kupplungen.

Pumpen mit dickflanschigen Kupplungshälften ohne Abstandshülsen können dadurch ausgerichtet werden, dass eine gerade Kante über die Aussendurchmesser der Kupplungshälften gelegt und dann der Abstand zwischen den bearbeiteten Flächen mit Fühlerlehre, Messkeil oder Tastzirkel gemessen wird.

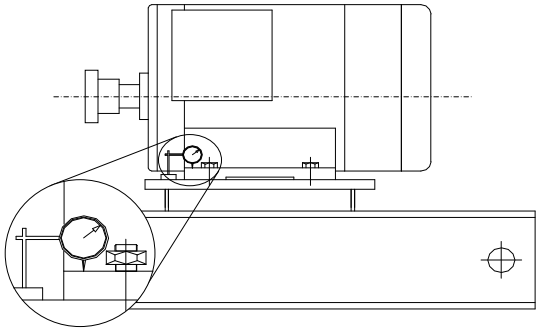
Wenn der Elektromotor mit einfachen Gleitlagern versehen ist, muss überprüft werden, dass der Motor so ausgerichtet ist, dass er auf seiner magnetischen Mittellinie läuft.

Für Einzelheiten, siehe Motorhandbuch.

Ein Knopf (in eines der Wellenenden geschraubt) ist normalerweise zwischen Motor und Pumpenwellenenden angebracht, um die axiale Position zu gewährleisten.

ACHTUNG Wenn der Motor nicht in seiner magnetischen Mitte läuft, kann die daraus entstehende zusätzliche axiale Kraft das Pumpenaxiallager überlasten.

4.5.3 Prüfung der Füße



Mit dieser Prüfung kann sichergestellt werden, dass keine unnötige Spannung auf dem Mitnahmebolzen des Antriebs herrscht, wegen unebener Grundplatte oder Torsion. Um die Prüfung durchzuführen, alle Beilagen entfernen, Oberflächen reinigen und Antrieb fest auf die Grundplatte schrauben. Eine Messuhr wie in der Abbildung gezeigt installieren und den Mitnahmebolzen lockern, dabei den Ausschlag auf der Testmessuhr ablesen - höchstens 0.05 mm (0.002 in.) können als zulässig angesehen werden, aber alles, was darüber hinausgeht, muss durch Unterlegen von Scheiben oder Beilagen korrigiert werden. Wenn die Testmessuhr zum Beispiel zeigt, dass sich der Fuß um 0.15 mm (0.006 in.) anhebt, dann entspricht das der Scheibendicke, die unter den Fuß gelegt werden muss. Festschrauben und das gleiche Messverfahren für alle anderen Füße durchführen, bis alle im Toleranzbereich liegen.

Die Leitungen wie unten angegeben fertigstellen und Abschnitt 4.7, *Endgültige Wellenausrichtungsprüfung* bis zu und einschliesslich Abschnitt 5, *Inbetriebnahme, Einschalten, Betrieb und Abschalten* lesen, bevor der Antrieb angeschlossen und die Drehung überprüft wird.

4.6 Leitungen

ACHTUNG Die Rohranschlüsse sind mit Schutzabdeckungen versehen um Eindringen von Fremdkörpern während Transport und Installation zu vermeiden. Nehmen Sie vor Anschliessen der Rohre diese Abdeckungen von der Pumpe ab.

4.6.1 Einlass- und Auslassleitungen

Um Reibungsverluste und Hydraulikgeräusche in den Rohren aufs Mindeste zu beschränken, wird empfohlen, Rohre zu verwenden, die ein bis zwei Grössen grösser als die Pumpeneinlass- und Auslassrohre sind. Normalerweise sollte die Geschwindigkeit in den Hauptrohren 2 m/s (6 ft/sec) an der Ansaugseite und 3 m/s (9 ft/sec) an der Druckseite nicht überschreiten.

Berücksichtigen Sie den verfügbaren NPSH der höher sein muss als der geforderte NPSH der Pumpe.

ACHTUNG Benutzen Sie die Pumpe niemals als Stütze für das Rohrwerk.

Die maximalen Kräfte und Momente für die Pumpenflansche hängen von Pumpengrösse und Typ ab. Diese Kräfte und Momente könnten, wenn sie übermässig hoch sind, eine Ausrichtungsabweichung, heisse Lager, abgenutzte Kupplungen, Vibrationen und Beschädigung des Pumpengehäuses verursachen und sollten deshalb auf ein Minimum beschränkt werden. Dazu sollten die folgenden Punkte eingehalten werden:

- Übermässige externe Rohrbelastung vermeiden
- Die Rohre niemals durch Kraftausübung auf die Pumpenflanschanschlüsse an ihren Platz ziehen
- Montieren Sie keine Dehnfugen, so dass sich deren Kraft, aufgrund inneren Drucks, auf die Pumpenflansche auswirkt. Dehnfugen sollten Gewindestangen enthalten um diese Kräfte zu vermeiden.

Die Tabelle in 4.6.2 gibt einen Überblick über die max. zulässigen Kräfte und Momente für LNN Pumpengehäuse. Fragen Sie Flowserve nach anderen Konfigurationen.

ACHTUNG Rohre und Rohrzubehör müssen vor Gebrauch durchgespült werden.

Die Rohre für gefährliche Flüsigkeiten müssen so beschaffen sein, dass das Ausspülen der Pumpe vor Abnehmen der Pumpe möglich ist.

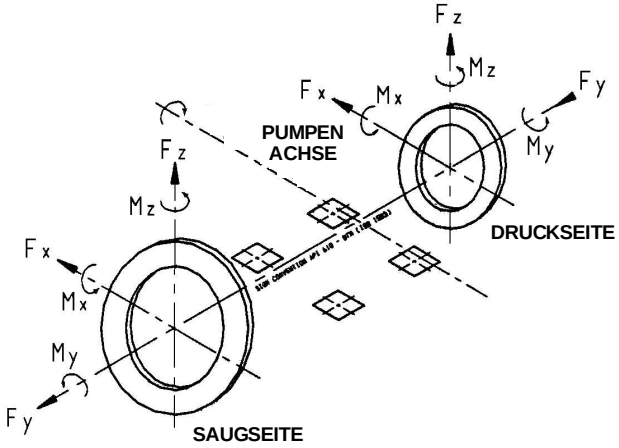
4.6.2 Maximal zulässige Kräfte und Momente an Pumpflanschen

4.6.2.1 Maximal zulässige Kräfte und Momente für LNN, LNNV

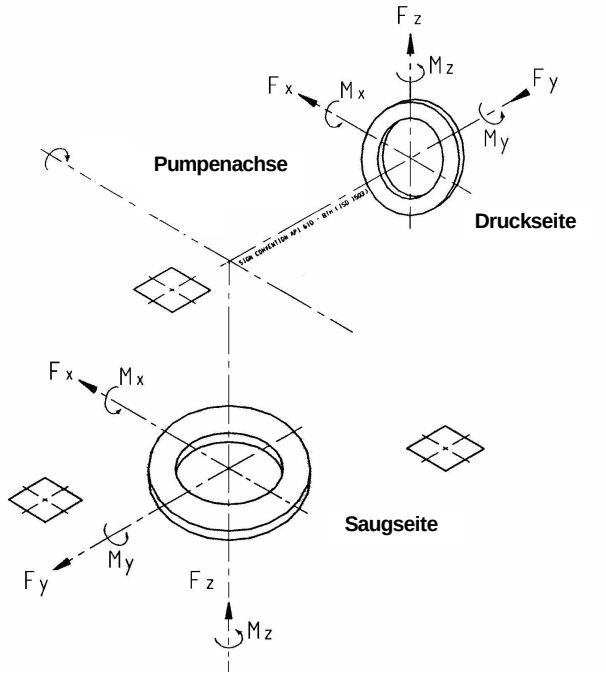
Typ und Grösse	Maximale Kräfte (F) in kN (lbf) und Momente (M) in kNm (lbf•ft)											
	Ansaugseite						Druckseite					
	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
200-LNN-300 bis 200-LNN-600	5.34 (1 200)	6.68 (1 500)	4.45 (1 000)	5.02 (3 700)	2.44 (1 800)	3.80 (2 800)	3.78 (850)	4.90 (1 100)	3.12 (700)	3.53 (2 600)	1.76 (1 300)	2.58 (1 900)
250-LNN-325 bis 250-LNN-600	6.68 (1 500)	8.01 (1 800)	5.34 (1 200)	6.10 (4 500)	2.98 (2 200)	4.61 (3 400)	5.34 (1 200)	6.68 (1 500)	4.45 (1 000)	5.02 (3 700)	2.44 (1 800)	3.80 (2 800)
300-LNN-325 bis 300-LNN-575, 300-LNN-625 und 300-LNN-750	8.46 (1 900)	10.20 (2 290)	6.68 (1 500)	7.32 (5 400)	3.66 (2 700)	5.42 (4 000)	6.68 (1 500)	8.01 (1 800)	5.34 (1 200)	6.10 (4 500)	2.98 (2 200)	4.61 (3 400)
300-LNN-500 und 300-LNN-600	7.12 (1 600)	8.90 (2 000)	5.79 (1 300)	6.37 (4 700)	3.12 (2 300)	4.75 (3 500)	6.68 (1 500)	8.01 (1 800)	5.34 (1 200)	6.10 (4 500)	2.98 (2 200)	4.61 (3 400)
350-LNN-375 bis 350-LNN-900	10.70 (2 410)	12.90 (2 900)	8.58 (1 930)	9.12 (6 725)	4.90 (3 615)	6.74 (4 970)	7.12 (1 600)	8.90 (2 000)	5.79 (1 300)	6.37 (4 700)	3.12 (2 300)	4.75 (3 500)
400-LNN-600, 400-LNN-725 und 400-LNN-900	10.32 (2 320)	12.50 (2 810)	8.05 (1 810)	8.71 (6 420)	4.38 (3 230)	6.40 (4 720)	8.45 (1 900)	10.20 (2 290)	6.67 (1 500)	7.32 (5 400)	3.66 (2 700)	5.42 (4 000)
400-LNN-800, 400-LNNA-875 und 400-LNN-925	12.27 (2 760)	14.82 (3 330)	9.47 (2 130)	10.15 (7 490)	5.14 (3 790)	7.40 (5 460)	8.45 (1 900)	10.20 (2 290)	6.67 (1 500)	7.32 (5 400)	3.66 (2 700)	5.42 (4 000)
500-LNN-600 bis 500-LNN-1250	12.27 (2 760)	14.82 (3 330)	9.47 (2 130)	10.15 (7 490)	5.14 (3 790)	7.40 (5 460)	10.32 (2 320)	12.50 (2 810)	8.05 (1 810)	8.71 (6 420)	4.38 (3 230)	6.40 (4 720)
600-LNN-750	15.21 (3 420)	18.29 (4 110)	11.60 (2 610)	12.30 (9 070)	6.28 (4 630)	8.90 (6 560)	12.27 (2 760)	14.82 (3 330)	9.47 (2 130)	10.15 (7 490)	5.14 (3 790)	7.40 (5 460)
600-LNN-950	16.19 (3 640)	19.45 (4 370)	12.31 (2 770)	13.01 (9 600)	6.66 (4 910)	9.40 (6 930)	12.27 (2 760)	14.82 (3 330)	9.47 (2 130)	10.15 (7 490)	5.14 (3 790)	7.40 (5 460)
600-LNN-975 und 600-LNN-1200	14.23 (3 200)	17.14 (3 850)	10.89 (2 450)	11.58 (8 540)	5.90 (4 350)	8.40 (6 200)	12.27 (2 760)	14.82 (3 330)	9.47 (2 130)	10.15 (7 490)	5.14 (3 790)	7.40 (5 460)
700-LNN-1225	18.14 (4 080)	21.77 (4 890)	13.73 (3 090)	14.45 (10 660)	7.42 (5 470)	10.40 (7 670)	14.23 (3 200)	17.14 (3 850)	10.89 (2 450)	11.58 (8 540)	5.90 (4 350)	8.40 (6 200)
900-LNN-1200	24.01 (5 400)	28.72 (6 460)	17.99 (4 040)	18.75 (13 830)	9.70 (7 150)	13.40 (9 880)	18.14 (4 080)	21.77 (4 890)	13.73 (3 090)	14.45 (10 660)	7.42 (5.470)	10.40 (7 670)
1000-LNN-750 und 1000-LNN-800	20.10 (4 520)	24.08 (5 410)	15.15 (3 410)	15.88 (11 710)	8.18 (6 030)	11.40 (8 410)	20.10 (4 520)	24.08 (5 410)	15.15 (3 410)	15.88 (11 710)	8.18 (6 030)	11.40 (8 410)

Belastungs- und Impulsausrichtung siehe folgende Seite.
Anm: Siehe Ende des Paragrafen 4.6.2.2.

Belastungs- und Impulsausrichtung von LNN- und LNNV-Pumpen



Belastungs- und Impulsausrichtung von LNN- und LNNV-Pumpen



4.6.2.2 Maximal zulässige Kräfte und Momente für LNNC

Typ und Grösse	Maximale Kräfte (F) in kN (lbf) und Momente (M) in kNm (lbf•ft)											
	Ansaugseite						Druckseite					
	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
300-LNNC-475 und 300-LNNC-575	8.46 (1 900)	10.20 (2 290)	6.68 (1 500)	7.32 (5 380)	3.66 (2 690)	5.42 (3 990)	6.68 (1 500)	8.01 (1 800)	5.34 (1 200)	6.10 (4 490)	2.98 (2 190)	4.61 (3 390)
300-LNNC-500	7.12 (1 600)	8.90 (2 000)	5.79 (1 300)	6.37 (4 690)	3.12 (2 300)	4.75 (3 490)	6.68 (1 500)	8.01 (1 800)	5.34 (1 200)	6.10 (4 490)	2.98 (2 190)	4.61 (3 390)
350-LNNC-475 bis 300-LNNC-900	10.70 (2 400)	12.90 (2 890)	8.58 (1 920)	9.12 (6 710)	4.90 (3 600)	6.74 (4 960)	7.12 (1 600)	8.90 (2 000)	5.79 (1 300)	6.37 (4 690)	3.12 (2 300)	4.75 (3 490)
600-LNNC-950	17.10 (3 840)	20.40 (4 580)	14.00 (3 140)	14.20 (10 450)	8.44 (6 210)	10.40 (7 650)	12.90 (2 890)	15.60 (3 500)	10.50 (2 360)	10.90 (8 020)	6.14 (4 520)	8.05 (5 920)
600-LNNC-975	14.90 (3 340)	17.80 (3 990)	12.10 (2 710)	12.40 (9 120)	7.22 (5 310)	9.14 (6 720)	12.90 (2 890)	15.60 (3 500)	10.50 (2 360)	10.90 (8 020)	6.14 (4 520)	8.05 (5 920)
700-LNNC-1225	19.30 (4 330)	23.00 (5 160)	15.90 (3 570)	15.90 (11 700)	9.65 (7 100)	11.70 (8 610)	14.90 (3 340)	17.80 (3 990)	12.10 (2 710)	12.40 (9 120)	7.22 (5 310)	9.14 (6 720)

Anm:

1) F = Externe Kraft (Spannung oder Kompression).
   M = Externe Momente, im oder gegen den Uhrzeigersinn.
   Die benutzten Symbole entsprechen den Normen ISO1503 und ISO13709/API610.
2) Kräfte und Momente können simultan in jede Richtung erfolgen.
3) Werte gelten für alle Materialien.
4) Höhere Belastungen können ausgeübt werden, wenn Richtung und Grössenordnung der individuellen Lasten bekannt sind, unterliegen jedoch der schriftlichen Einwilligung durch Flowserve.
5) Pumpen müssen auf festen Fundamenten stehen und die Grundplatte muss einzementiert sein.
6) Pumpe/Grundplatte sollten nicht als Rohrverankerung dienen. Saug- und Lieferrohre sollten so nah wie möglich an den Pumpenflanschen verankert sein, um Vibrationen zu reduzieren und Belastung des Pumpengehäuses zu vermeiden. Dehnfugen werden empfohlen. Sie müssen gut befestigt sein und sich an der Seite der Rohrverankerung, von der Pumpe weg, befinden.
7) Die angegebenen Bolzendrehmomente für die Pumpenmontage müssen eingehalten werden, um relative Bewegungen zwischen Pumpengehäuse und Grundplatte zu verhindern. (S. Abschnitt 6.6, *Befestigungsdrehmomente*). Das Bolzenmaterial muss eine minimale Streckgrenze von 600 N/mm^2 aufweisen (87 000 $lb/in.^2$).

4.6.3 Einlassleitungen

Siehe nachstehende Zeichnung für typische Auslegung von Einlassrohren für sowohl Flutansaugung als auch Saughub.

a) Das Einlassrohr sollte eine oder zwei Grössen grösser sein als die Pumpeneinlassbohrung und Rohrkurven sollten einen so grossen Radius wie möglich haben.

b) Rohrreduzierstücke sollten konisch sein und einen maximalen Divergenzwinkel von insgesamt 15 Grad aufweisen.

c) Bei Saughub sollte das Rohrwerk nach oben zum Pumpeneinlass geneigt und mit exzentrischen Reduzierstücken zur Vermeidung von Lufteinschlüssen versehen sein.

d) Bei positiver Ansaugung muss das Einlassrohrwerk konstant nach unten zur Pumpe abfallen.

e) Der Fluss sollte gleichmässig in die Pumpenansaugung einfliessen um Lärm und Abnutzung auf ein Minimum zu beschränken.

   Dies gilt besonders für grosse oder Hochgeschwindigkeitspumpen, die mindestens 5 gerade Leitungsdurchmesser zwischen dem Krümmer und dem Einlassflansch an der Pumpenansaugung enthalten sollten. Siehe Abschnitt 10.3, *Referenz 1,* für Einzelheiten.

f) Wenn verwendet, sollten Einlaßsiebe einen netzfreien Bereich von mindetens 3x dem Einlassrohrbereich haben.

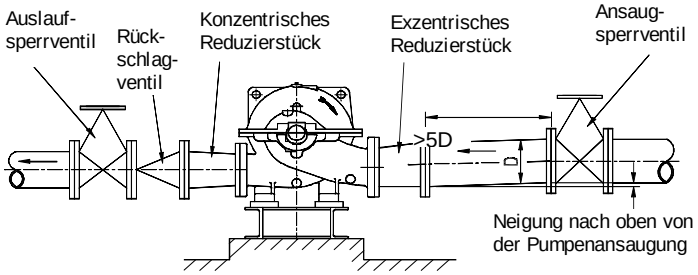
g) Krümmer sollten nicht in einem anderen Winkel als senkrecht zur Wellenachse angebracht werden. Wenn Krümmer parallel zur Wellenachse liegen, wird der Fluss unregelmässig.

h) Abgesehen von besonderen Umständen, sind Siebe in Einlassrohren nicht empfohlen. Wenn viele Fremdkörper zu erwarten sind, ist ein Gitter am Eingang des Pumpensumpfs vorzuziehen.

i) Anbringen eines Trennventils erleichtert die Wartung.

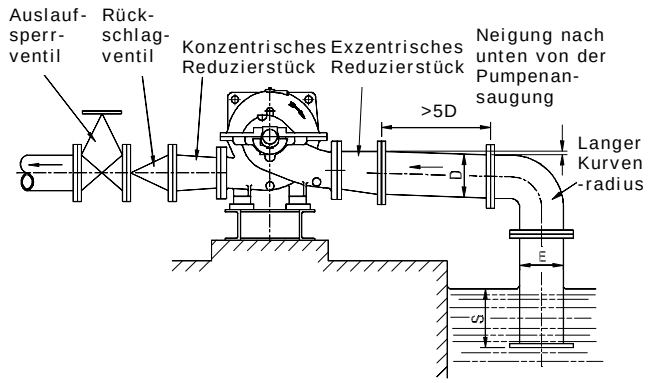
j) Drosseln Sie die Pumpe nie an der Saugseite und bringen Sie ein Ventil niemals direkt an der Pumpeneinlassdüse an.

Typische Auslegung – Flutansaugung



Anm.:
Im Idealfall sind Reduzierstücke auf einen Rohrdurchmesserwechsel beschränkt,
z.B. von 150 mm (6 in.) auf 200 mm (8 in.). Max. gesamter Divergenzwinkel ist 15 Grad.

Typische Auslegung – Saughub



Anm.:
1. S = Min. Eintauchen >3E.
2. Im Idealfall sind Reduzierstücke auf einen Rohrdurchmesserwechsel beschränkt,
z.B. von 150 mm (6 in.) auf 200 mm (8 in.). Max. gesamter Divergenzwinkel ist 15 Grad.

4.6.4 Auslassleitung

S. Abschnitt 4.6.3 für typische Rohrwerkauslegung.

In der Auslassleitung muss ein Rückschlagventil vorhanden sein, um die Pumpe vor übermässigem Rückstau zu schützen und somit die Drehung umzukehren, wenn die Pumpe stillsteht.

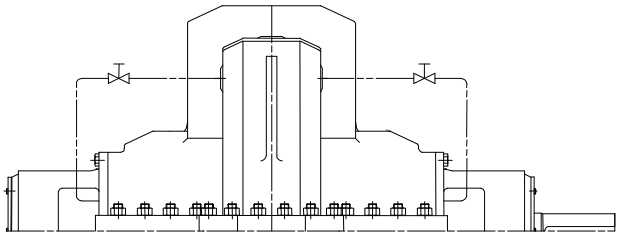
Der Divergenzwinkel von Rohrreduzierstücken sollte insgesamt max. 9 Grad betragen.

Anbringen eines Absperrventils erleichtert die Wartung.

4.6.5 Zusätzliches Rohrwerk

4.6.5.1 Ablaufrohre
Pumpgehäuse- und Stopfbüchsenleckablaufrohre zu einem geeigneten Entsorgungspunkt leiten.

4.6.5.2 Pumpen mit Stopfbüchse
Wenn der Saugdruck unter dem Umgebungsdruck liegt, muss die Stopfbüchse mit Flüssigkeit zum Schmieren und um Lufteinnahme zu verhindern gefüllt werden. Dies erfolgt normalerweise durch Zufuhr vom Strömungsring am Druckende der Pumpe zur Stopfbüchse. Ein Kontrollventil oder eine Lochplatte können in die Zufuhrleitung integriert werden, um den Druck auf die Stopfbüchse zu kontrollieren



Wenn die gepumpte Flüssigkeit verschmutzt ist und nicht für die Dichtung verwendet werden kann, empfehlen wir die separate Zufuhr einer sauberen, geeigneten Flüssigkeit an die Stopfbüchse und zwar mit einem Druck von 1 bar (15 psi) über dem Ansaugdruck.

4.6.5.3 Pumpen mit Gleitringdichtungen
Einzeldichtungen die Umwälzung erfordern sind normalerweise mit bereits montierten zusätzlichen Rohren vom Pumpengehäuse aus ausgerüstet.

Wenn die Dichtung eine zusätzliche Zufuhr benötigt, dann muss eine Verbindung zu einer geeigneten Flüssigkeitsquelle, Niederdruckdampf oder Druck von einem Wassertank hergestellt werden. Der empfohlene Druck beträgt 0.35 Bar (5 psi) oder weniger. S. *Allgemeine Aufstellungszeichnung*.

Besondere Dichtungen erfordern eventuell andere Zusatzrohre als die oben beschriebenen. Siehe separate Bedienungsanleitung und/oder fragen Sie Flowserve, wenn Sie sich nicht über die korrekte Methode oder Auslegung sicher sind.

Um Beschädigen der Dichtung beim Pumpen von heissen Flüssigkeiten zu verhindern, wird ein externer Spritz/Kühlkreis empfohlen, der nach Stillstand der Pumpe weiter läuft.

4.6.6 Letzte Prüfungen
Prüfen Sie, ob alle Bolzen in den Einlass- und Auslassleitungen fest angezogen sind sowie den Anzug der Fundamentbolzen.

4.7 Letzte Prüfung der Wellenausrichtung
Nach Anschluss der Rohre an die Pumpe, die Welle mehrere Male per Hand drehen, um zu prüfen ob keine Behinderung besteht und alle Teile frei sind.

Nochmal die Kupplungsausrichtung wie oben beschrieben prüfen, um Rohrbelastung zu vermeiden. Wenn Rohrbelastung besteht, Rohrwerk korrigieren.

4.8 Elektrische Anschlüsse
GEFAHR Elektrische Anschlüsse müssen von einem qualifizierten Elektriker in Übereinstimmung mit lokalen, nationalen und internationalen Vorschriften durchgeführt werden.

Besonders zu beachten ist die EUROPÄISCHE RICHTLINIE in Bezug auf explosionsgefährdete Bereiche. Die Einhaltung von IEC60079-14 ist hier eine zusätzliche Anforderung beim Erstellen von elektrischen Anschlüssen.

Besonders zu beachten ist die EUROPÄISCHE RICHTLINIE in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit wenn Ausrüstungen vor Ort verdrahtet und installiert werden. Es ist zu gewährleisten, dass die Techniken, die zur Verdrahtung/Installierung verwendet werden, die elektromagnetischen Emissionen nicht erhöhen oder die elektromagnetische Immunität der Ausrüstung , Verdrahtung oder angeschlossenen Geräte nicht verringern. Im Zweifelsfall fragen Sie Flowserve.

GEFAHR Der Motor muss in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers (normalerweise im Klemmkasten mitgeliefert) verdrahtet werden, einschliesslich Temperatur-, Erdschluss, Strom- und andere erforderliche Schutzvorrichtungen. Siehe Typenschild, ob die Stromversorgung geeignet ist.

Eine Notstopvorrichtung muss angebracht werden.

Wenn nicht bereits mit der Pumpe verdrahtet, werden die elektrischen Diagramme des Reglers/ Anlassers ebenfalls im Regler/Anlasser mitgeliefert.

Für elektrische Einzelheiten für Pumpen mit Anlassern, siehe separaten Schaltplan.

ACHTUNG S. Abschnitt 5.3, *Drehrichtung* vor Anschliessen des Motors an die Stromversorgung.

4.9 Schutzvorrichtungen

Ex Die folgenden Schutzvorrichtungen werden empfohlen, besonders wenn die Pumpe in einer explosionsgefährdeten Umgebung installiert ist oder gefährliche Flüssigkeiten fördert. In Zweifelsfällen, Flowserve fragen.

Wenn eine Möglichkeit besteht, dass die Pumpe gegen ein geschlossenes Ventil oder mit weniger als der sicheren Mindestdurchflussmenge läuft, muss eine Schutzvorrichtung installiert werden, die gewährleistet, dass die Flüssigkeitstemperatur nicht auf eine gefährliche Höhe ansteigt.

Wenn die Möglichkeit besteht, dass die Pumpe trocken laufen oder leer anlaufen könnte, muss ein Netzspannungsüberwacher eingebaut werden, der die Pumpe ausschaltet oder verhindert, dass sie gestartet wird. Dies ist besonders wichtig, wenn die Pumpe entflammbare Flüssigkeiten fördert.

Wenn ein Produktleck von der Pumpe oder dem dazugehörigen Dichtungssytem eine Gefahr verursachen kann, wird empfohlen, ein entsprechendes Leckerfassungssystem zu installieren.

Um zu hohe Oberflächentemperaturen an den Lagern zu verhindern, wird empfohlen ein Temperatur- oder Vibrationsüberwachungssystem zu installieren. S. Abschnitte 5.7.4 and 5.7.5.

5 INBETRIEBNAHME, EINSCHALTEN, BETRIEB UND ABSCHALTEN

ACHTUNG ***Diese Vorgänge dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.***

5.1 Verfahren vor der Inbetriebnahme

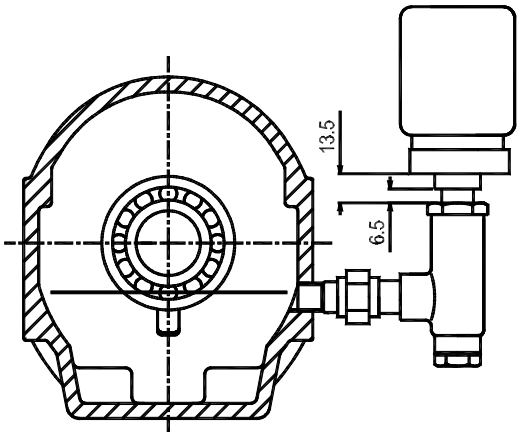
5.1.1 Schmieren

Stellen Sie die Schmiermethode für die Pumpe fest, z.B. Fett, Öl, Produktschmierung etc.

ACHTUNG Bei ölgeschmierten Pumpen wird das Lagergehäuse mit dem passenden Öl bis zur korrekten Füllhöhe gefüllt, entweder Sichtglass oder selbstregelnde Ölerflasche.

Wenn mit einem selbstregelnden Öler ausgestattet, wird die Flasche des Lagergehäuses durch Aufschrauben oder Ausklappen der transparenten Flasche mit Öl gefüllt.

Wenn ein einstellbarer Denco Öler verwendet wird, ist dieser bis zur in der Zeichnung angegebenen Höhe zu füllen:



Die ölgefüllte Flasche wird dann wieder in der aufrechten Position angebracht. Es muss nachgefüllt werden, bis das Öl in der Flasche sichtbar bleibt. Die ungefähren Ölmengen werden in Abschnitt 5.2.4, *Empfohlene Füllmengen* angegeben.

Pumpen mit fettgeschmierten reibungsgeschützten Lagern werden generell mit Schmiernippeln und vorgeschmierten Lagern geliefert.
Fettgeschmierte Lager für Elektromotoren sind generell vorgeschmiert. Siehe Benutzerhandbuch des Motors unter Motorschmierungs-Plan. Andere Antriebe und Getriebe sollten, wenn vorhanden, gemäss den entsprechenden Bedienungshandbüchern geschmiert werden.

ACHTUNG Im Fall von Lagern die mit dem Produkt geschmiert werden, sollte die Produktzufuhrquelle mit dem Auftrag verglichen werden. Eventuell wird eine externe, saubere Zufuhr, ein besonderer Zufuhrdruck oder der Beginn der Schmierzufuhr vor dem Pumpenstart gefordert.

5.2 Schmiermittel

5.2.1 Empfohlene Ölschmiermittel

	Öl	Tauch- / Zwangsumlauf / Reinigung Ölnebelschmierung		
Kreisel-pumpen-schmierung	Viskosität cSt an 40 ºC	32	46	68
	Öltemp. bereich *	-5 bis 65 ºC (23 bis 149 ºF)	-5 bis 78 ºC (23 bis 172 ºF)	-5 bis 80 ºC (23 bis 176 ºF)
	Bezeichnung nach ISO 3448 und DIN51524 Teil 2	ISO VG 32 32 HLP	ISO VG 46 46 HLP	ISO VG 68 68 HLP
Ölhersteller und Schmiermitel	**BP Castrol** †	Energol HLP-HM 32	Energol HLP-HM 46	Energol HLP-HM 68
	ESSO †	NUTO HP 32	NUTO HP 46	NUTO HP 68
	ELF/Total †	ELFOLNA DS 32 Azolla ZS 32	ELFOLNA DS 46 Azolla ZS 46	ELFOLNA DS 68 Azolla ZS 68
	LSC (for oil mist)	LSO 32 (Synthetic oil)	LSO 46 (Synthetic oil)	LSO 68 (Synthetic oil)
	ExxonMobil †	Mobil DTE 24	Mobil DTE 25	Mobil DTE 26
	Q8 †	Q8 Haydn 32	Q8 Haydn 46	Q8 Haydn 68
	Shell †	Shell Tellus 32	Shell Tellus 46	Shell Tellus 68
	Chevron Texaco †	Rando HD 32	Rando HD 46	Rando HD 68
	Wintershall (BASF Group) †	Wiolan HS32	Wiolan HS46	Wiolan HS68
	Fuchs †	Renolin CL 32	Renolin CL 46	Renolin CL 68

* Bitte beachten Sie, dass die Lagertemperatur zur Stabilisierung generell 2 Stunden braucht und dass die Endtemperatur von der Umgebung, von den U/min, der Pumptemperatur und der Pumpengröße abhängig ist. Auch haben manche Schmierfette einen sehr geringen Pourpoint und einen guten Viskositätsindex, wodurch die Mindesteinsatztemperatur des Öls sehr erweitert wird. In jedem Fall die Qualitätsstufe überprüfen, wenn die Umgebungstemperatur tiefer als -5 ºC (23 ºF) liegt.

† LSC für Öldunst benutzen. Ölparameter bieten Flash point > 166ºC, Dichte >0.87@15 ºC, Pourpoint ab - 10 ºC oder darunter.

5.2.2 Empfohlene Fettschmiermittel

Schmierfett Grad	NLGI 2*	NLGI 3**
Temp. bereich ºC (ºF)	-20 bis +100 (-4 bis +212)	-20 bis +100 (-4 bis +212)
Bezeichnung nach DIN	KP2K-25	KP3K-20
BP	Energrease LS-EP2	Energrease LS-EP3
Elf	Multis EP2	Multis EP3
Fuchs	RENOLIT EP2	RENOLIT EP3
Esso	Beacon EP2	Beacon EP3
Mobil	Mobilux EP2	Mobilux EP3
Q8	Rembrandt EP2	Rembrandt EP3
Shell	Alvania EP2	Alvania EP2
Texaco	Multifak EP2	Multifak EP3
SKF	LGEP 2	

* NLGI 2 ist ein alternatives Schmiermittel und darf nicht mit anderen Qualitäten gemischt werden

** Standard vorgepacktes Fett für eingebaute Wälzlager.

5.2.3 ⚠ ACHTUNG Schmierplan

5.2.3.1 Ölgeschmierte Lager

Normaler Ölwechsel alle 4 000 Betriebsstunden oder mindestens alle 6 Monate. Bei Pumpen, die heiss oder in sehr feuchten und korrosiven Umgebungen betrieben werden, muss das Öl häufiger gewechselt werden. Eine Analyse von Schmiermittel und Lagertemperatur dient zu Optimierung der Ölwechselintervalle.

Das Schmieröl sollte ein Mineralöl guter Qualität mit Schaumdämpfer sein. Es können ebenfalls Synthetiköle verwendet werden; dabei muss jedoch geprüft werden, ob dadurch die Gummiöldichtungen nicht beschädigt werden.

Die Lagertemperaturen dürfen bis zu 50 ºC (90 ºF) höher als die Umgebungstemperatur sein, sollten aber nicht 82 ºC (180 ºF) überschreiten. Eine ständig steigende oder abrupt ansteigende Temperatur ist Anzeichen für eine Störung.

5.2.3.2 Fettgeschmierte Lager

Wenn Schmiernippel verwendet werden, wird bei den meisten Betriebsbedingungen eine Auffüllung zwischen Fettwechseln empfohlen, d.h. in Intervallen von 2000 Stunden.

Normale Intervalle zwischen Fettwechseln sind 4 000 Stunden oder mindestens alle 6 Monate.

Die Eigenschaften der Anlage und Härte der Betriebsbedingungen bestimmen die Häufigkeit der Schmierung. Eine Analyse von Schmiermittel und Lagertemperatur hilft bei der Optimierung der Schmiermittelwechselintervalle.

Die Lagertemperaturen dürfen bis zu 55 ºC (99 ºF) höher als die Umgebungstemperatur sein, sollten aber nicht 95 °C (204 °F) übersteigen.

Für die meisen Betriebsbedingungen wird ein Schmierfett guter Qualität auf Lithiumseifenbasis und mit einer NLGI Konsistentz von No 2 oder No 3 empfohlen.Der Tropfpunkt sollte höher als 175 ºC (350 ºF) sein.

ACHTUNG Niemals Fette mit verschiedenen Basisstoffen, Verdickungsmitteln oder Zusatzstoffen mischen.

5.2.4 Empfohlene Füllmengen

Grösse (LNN, LNNV und LNNC)	Zusatzschmierfett g (oz)		Ungef. Ölfassungs-vermögen beider Lager Liter (fl. oz.)
	Einreihiges Kugellager	Doppel-Vierpunktlager	
200-LNN-300 200-LNN-325 200-LNN-375	8 (0.28)	16 (0.56)	0.37 (12.5)
200-LNN-400 200-LNN-475 200-LNN-500 250-LNN-325 250-LNN-375 300-LNN-325	12 (0.42)	24 (0.84)	0.48 (16.2)
200-LNN-600 250-LNN-475 250-LNN-600 300-LNN-475 300-LNN-500 300-LNN-575 350-LNN-375	15 (0.53)	30 (1.06)	0.60 (20.3)
300-LNN-600 300-LNN-625 350-LNN-475 350-LNN-575 350-LNN-725 400-LNN-600	21 (0.74)	42 (1.48)	0.68 (23.0)
300-LNN-750 350-LNN-900 400-LNN-725 500-LNN-600 500-LNN-650 500-LNN-700 500-LNN-775 1000-LNN-750	34 (1.2)	68 (2.4)	2.00 (67.6)
400-LNN-800 400-LNN-875 400-LNN-900 400-LNN-925 500-LNN-950 600-LNN-750 600-LNN-950 600-LNN-975 1000-LNN-800	46 (1.63)	92 (3.26)	4.50 (152)
500-LNN-1150 500-LNN-1250 600-LNN-1200 700-LNN-1225 900-LNN-1200	70 (2.48)	140 (4.96)	7.00 (237)
500-LNN-1000	81 (2.86)	162 (5.72)	4.50 (152)

Hinweis: Wenn die Pumpe durch Öldunst geschmiert wird, ist die Menge an zugeführtem Öldunst (m^3/h) generell so berechnet, dass sie mindestens dem Durchmesser der Lagerborung (mm) x Anzahl Lagerreihen / 25 entspricht. Der Öldunst sollte mindestens 0.025 bis 0.04 % Öl enthalten. Wenn Öldunst zur Schmierung von Lagern benutzt wird, darf der Innendruck des Lagergehäuses 0.01 barg (0.15 psi) nicht überschreiten.

5.3 Drehrichtung

ACHTUNG Die Drehrichtung der Pumpe muss mit dem Pumpenrichtungspfeil auf dem Gehäuse übereinstimmen.

Um Trockenlaufen zu verhindern muss die Pumpe entweder mit Flüssigkeit gefüllt sein oder die Kupplung muss abgetrennt werden bevor der Antrieb eingeschaltet wird.

ACHTUNG Wenn Wartungsarbeiten an der Stromversorgung durchgeführt wurden, muss die Drehrichtung nochmals überprüft werden, falls die Versorgungsphasen geändert wurden.

5.4 Schutzverkleidung

⚠ Die Pumpe wird mit angebrachter Schutzverkleidung geliefert. Die Verbindungselemente für die Schutzvorrichtungen müssen unverlierbar sein, um mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EC kompatibel zu sein. Wenn die Schutzvorrichtungen gelöst werden, müssen die Verbindungsschrauben in geeigneter Weise gelöst werden, um sicherzustellen, dass diese unverlierbar sind.

Wenn die Schutzvorrichtungen abgenommen oder gestört werden sicherstellen, dass alle Schutzvorrichtungen vor erneuter Inbetriebnahme sicher instandgesetzt wurden.

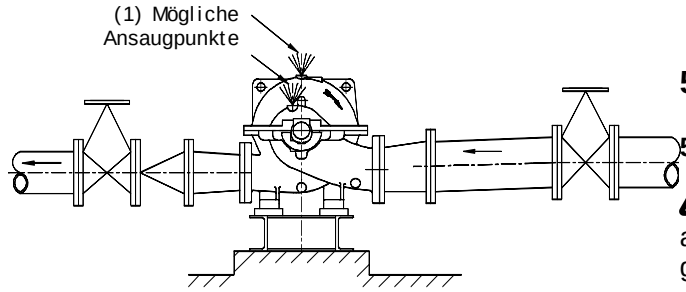
5.5 Ansaugung und zusätzliche Versorgungen

ACHTUNG Überprüfen Sie,dass alle Systeme für Strom, Hydraulik, Pneumatik, Dichtungsmittel und Schmiermittel (wenn erforderlich) angeschlossen und betriebsbereit sind.

ACHTUNG überprüfen Sie, dass das Einlassrohr und Pumpengehäuse vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind bevor der Dauerbetrieb beginnt.

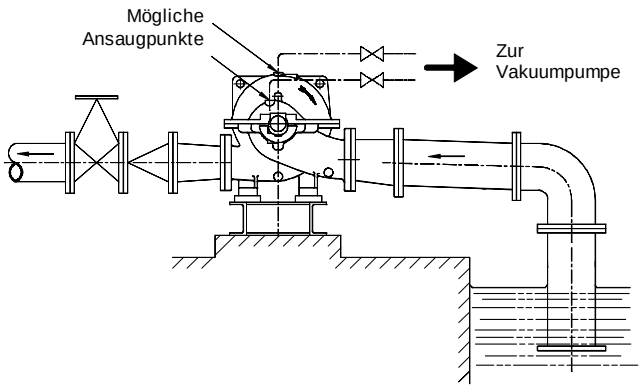
5.5.1 Ansaugdruck über Umgebungsdruck
Horizontalpumpen: Öffnen Sie den Lüftungsanschluss (1) auf dem oberen Pumpengehäuse, um die eingeschlossene Luft abzulassen. Lassen Sie die Flüssigkeit laufen, bis sie keine Luftbläschen mehr enthält.

Vertikalpumpen: Öffnen Sie den Lüftungsanschluss (1) vorn an der oberen Gehäusehälfte und trennen Sie die Spritzleitung der Dichtung an der Gleitdichtung/Stopfbüchse ab, um die eingeschlossene Luft abzulassen. Lassen Sie die Flüssigkeit laufen, bis sie keine Luftbläschen mehr enthält.



5.5.2 Ansaughub mit Fussventil
Füllen Sie das Ansaugrohr und Gehäuse mit Flüssigkeit aus einer externen Quelle mit einem Druck von 1 bis 2 Bar. Entlüften wie in 5.5.1. beschrieben.

5.5.3 Ansaughub ohne Fussventil
Die Entlüftungsöffnungen des Pumpengehäuses am Ansaugring müssen an ein externes Vakuumpumpenansaugsystem angeschlossen sein. Im Zweifelsfall fragen Sie Flowserve.



5.6 Pumpe starten

a) ⚠ ACHTUNG Überprüfen Sie, dass Spritz- und/oder Küh/Heizflüssigkeitszufuhren EINGESCHALTET sind, bevor die Pumpe gestartet wird.
b) Auslassventile SCHLIESSEN.
c) Alle Einlassventile ÖFFNEN.
d) Pumpe ansaugen.
e) ⚠ Prüfen Sie, dass vor dem Starten alle Entlüftungsanschlüsse geschlossen sind.
f) Motor starten und Ausgangsdruck prüfen.
g) Wenn der Druck korrekt ist, das Ausgangskontrollventil LANGSAM öffnen.
h) ⚠ ACHTUNG Lassen Sie die Pumpe nicht länger als 30 Sekunden mit geschlossenem Ausgangsventil laufen.
i) Bei KEINEM oder NIEDRIGEM Druck, die Pumpe STOPPEN. S. Abschnitt 7, *Störungen; Ursachen und Abhilfen*, für Fehlerdiagnose.

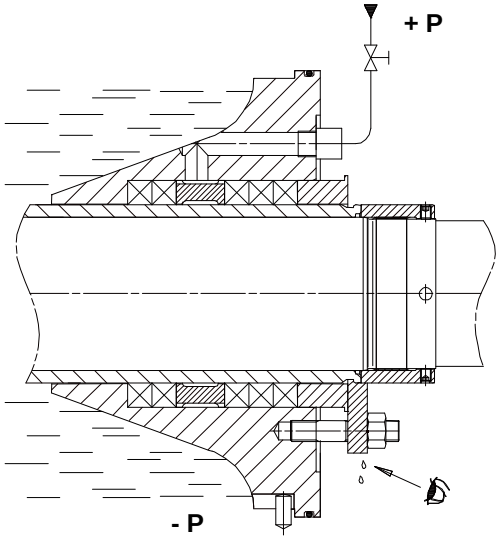
5.7 Pumpenbetrieb

5.7.1 Pumpe lüften

⚠ Die Pumpe entlüften, um eingeschlossene Luft abzulassen. Dabei Vorsicht mit heissen oder gefährlichen Flüssigkeiten.

Unter normalen Betriebsbedingungen, wenn die Pumpe korrekt angesaugt und gelüftet wurde, ist weiteres Lüften der Pumpe nicht mehr erforderlich.

5.7.2 Pumpen mit Stopfbüchse



Bei Pumpen mit Stopfbüchse, muss die Stopfbüchse eine leichtes Leck aufweisen. Die Stopfbüchsenmuttern dürfen nur von Hand angezogen sein. Das Leck muss auftreten sobald die Stopfbüchse unter Druck steht.

Die Stopfbüchse muss für ein sichtbares Leck gleichmässig eingestellt sein, und der Stopfbüchsenring [4131] muss konzentrisch ausgerichtet sein, um zu hohe Temperaturen zu vermeiden. Wenn kein Leck vorhanden ist, wird die Stopfbüchse überhitzt. Bei Überhitzung sollte die Pumpe gestoppt werden und abkühlen bevor sie wieder gestartet wird. Wenn die Pumpe wieder startet, muss ein Leck an der Stopfbüchse vorhanden sein.

Bei Förderung heisser Flüssigkeiten, eventuell die Stopfbüchsenmuttern etwas lösen, um ein Leck zu erzeugen.

Die Pumpe sollte 30 Minuten mit ständigem Leck laufen. Dann werden die Stopfbüchsenmuttern um jeweils 10 Grad angezogen, bis das Leck auf eine akzeptable Menge reduziert ist, normalerweise eine Minimum von 120 Tropfen pro Minute. Das Einlagern der Dicthung kann nochmal 30 Minuten dauern.

Bei Einstellen der Stopfbüchse an einer laufenden Pumpe muss Vorsicht geübt werden. Es müssen Sicherheitshandschuhe getragen werden und keine lose Kleidung, die in die Pumpenwelle eingezogen werden könnte. Die Schutzverkleidung der Welle muss nach beendeter Einstellung sofort wieder angebracht werden.

ACHTUNG Stopfbüchse niemals trocken laufen lassen, auch nicht für kurze Zeit.

5.7.3 Pumpen mit Gleitringdichtung

Gleitringdichtungen müssen nicht eingestellt werden. Leichte anfängliche Lecks hören nach Einlaufen der Dichtung auf.

Vor Pumpen schmutziger Flüssigkeiten sollte, wenn möglich, die Gleitringdichtung der Pumpe mit sauberer Flüssigkeit eingefahren werden, um die Dichtungsfläche zu schützen.

ACHTUNG Externes Spritzen oder Kühlen sollte vor Betrieb der Pumpe gestartet werden und nach Stoppen der Pumpe eine Weile weiter laufen.

ACHTUNG Lassen Sie eine Gleitringdichtung niemals trocken laufen, auch nicht für kurze Zeit.

5.7.4 Lager

Wenn die Pumpen in einer explosionsgefährdeten Umgebung betrieben werden, wird empfohlen, die Temperatur und Vibration an den Lagern zu überwachen. Bei Überwachen der Lagertemperaturen ist es wichtig, dass eine Referenztemperatur in der Inbetriebnahmephase und nach Stabilisierung der Lagertemperatur aufgezeichnet wird.

- Lagertemperatur (t) und Umgebungstemperatur (ta) festhalten
- Die max. mögliche Umgebungstemperatur einschätzen (tb)
- Alarmschwelle auf (t+tb-ta+5) °C [(t+tb-ta+10) °F] einstellen und Abschaltung auf 100 °C (212 °F) für Ölschmierung und 105 °C (220 °F) für Fettschmierung

Es ist sehr wichtig, insbesondere bei Fettschmierung, die Lagertemperaturen zu überwachen. Nach dem Einschalten sollte die Temperatur langsam ansteigen und ihr Maximum nach circa 1,5 bis 2 Stunden erreichen. Diese Temperatur sollte dann konstant bleiben oder mit der Zeit leicht sinken. (Für Einzelheiten siehe Abschnitt 6.2.3.2.)

5.7.5 Normale Vibrationen, Alarm und Abschalter

Innerhalb der Internationalen Normen für drehende Maschinen unterliegen Pumpen normalerweise der Einstufung für Maschinen mit fester Tragvorrichtung. Die unten angegebenen maximalen Grenzen stützen sich auf diese Normen.

ACHTUNG Alarm- und Abschaltwerte für installierte Pumpen sollten auf tatsächlichen Messungen (N) vor Ort am Lagergehäuse der wie neu in Betrieb genommenen Pumpe beruhen. Der Beispielswert (N) wird für den bevorzugten Betriebsflussmengenbereich gegeben (normalerweise erstreckt sich dieser auf 70 bis 120% der besten Pumpenleistung); ausserhalb des bevorzugten Flussmengenbereichs kann die tatsächlich gespürte Vibration mit bis zu zwei multipliziert werden.

Diese Standardwerte können je nach der Drehgeschwindigkeit und dem von der Pumpe aufgenommenen Strom variieren. In besonderen Fällen, fragen Sie Ihre nächste Flowserve Filiale.

Regelmässiges Messen der Vibrationen zeigt Störungen in den Betriebsbedingungen der Pumpe oder des Systems an.

Vibrationsgeschwindigkeit – ungefiltert		Horizontal-pumpen mm/s (in./s) r.m.s.	Vertikalpumpen mm/s (in./s) r.m.s.
Normal	**N**	≤ 5.6 (0.22)	≤ 7.1 (0.28)
Alarm	**N** x 1.25	≤ 7.1 (0.28)	≤ 9.0 (0.35)
Abschaltwert	**N** x 2.0	≤ 11.2 (0.44)	≤ 14.2 (0.56)

5.7.6 Stop/Startfrequenz

Pumpen sind normalerweise für eine bestimmte Anzahl von Starts/Stops in bestimmten Abständen pro Stunde ausgelegt, wie unten aufgelistet. Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme die tatsächliche Kapazität des Antriebs und Regler/Anlassersystems.

Motornennleistung kW (PS)	Max. Stops/Starts pro Stunde
Bis zu 15 (20)	15
Zwischen 15 (20) und 90 (120)	10
90 (120) bis 150 (200)	6
Über 150 (200)	Anfragen

Wenn Betriebs- und Reservepumpen installiert sind, wird empfohlen diese jede Woche abwechselnd laufen zu lassen.

5.8 Stoppen und Abschalten

a) ⚠ ACHTUNG Schliessen Sie das Ausgangsventil aber lassen Sie die Pumpe nicht länger als ein paar Sekunden in diesem Zustand laufen.
b) Stoppen Sie die Pumpe.
c) Schalten Sie die Flüssigkeitszufuhr für Spritz- und/oder Kühl/Heizkreise in einem passenden Moment des Prozesses aus.
d) ⚠ ACHTUNG Bei längerem Stillstand und besonders wenn die Umgebungstemperatur unter den Gefrierpunkt sinken kann, müssen die Pumpe und alle Kühl/Spritzkreise entleert oder entsprechend geschützt werden.

5.9 Hydraulik, Mechanik und Elektrik

Dieses Produkt wurde so geliefert, dass es die Spezifikationen Ihres Auftrags erfüllt. Es wird jedoch vorausgesetzt, dass diese sich im Laufe des Betriebslebens ändern. Die folgenden Angaben sollen dem Benutzer helfen, die Auswirkungen von Änderungen einzuschätzen. Im Zweifelsfall fragen Sie Ihre nächste Flowserve Filiale.

5.9.1 Spezifisches Gewicht (SG)

Pumpenkapazität und Druckhöhe in Metern (Fuss) ändern sich nicht mit dem SG. Der auf dem Druckmesser angezeigte Druck ist jedoch direkt proportional zum SG. Der aufgenommene Strom ist ebenfalls direkt proportional zum SG. Deshalb ist es sehr wichtig zu prüfen, dass eine Änderung des SG den Pumpenantrieb nicht überlastet oder die Pumpe nicht unter zu hohen Druck setzt.

5.9.2 Viskosität

Bei einer gegebenen Durchflussmenge, sinkt die Druckhöhe mit erhöhter Viskosität und steigt mit reduzierter Viskosität. Ebenso steigt bei einer gegebenen Durchflussmenge der aufgenommene Strom bei erhöhter Viskosität und sinkt bei reduzierter Viskosität. Wenn Änderungen der Viskosität vorgesehen sind, besprechen Sie dies mit Ihrer nächstliegenden Flowserve Filiale.

5.9.3 Pumpengeschwindigkeit

Eine Änderung der Pumpengeschwindigkeit beeinflusst die Durchflussmenge, Druckhöhe, Stromaufnahme, $NPSH_R$, Lärm und Vibration. Die Durchflussmenge ändert sich proportial zur Pumpengeschwindigkeit, der Druck variiert als quadratisches Geschwindigkeitsverhältnis und die Leistung variiert als kubisches Geschwindigkeitsverhältnis. Die neue Leistung hängt jedoch auch von der Systemkurve ab. Wenn die Geschwindigkeit erhöht wird, darf der maximale Pumpenbetriebsdruck nicht überschritten und der Antrieb nicht überlastet werden, $NPSH_A > NPSH_R$, und Lärm und Vibrationen dürfen die lokalen Vorschriften und Anforderungen nicht überschreiten.

5.9.4 Erforderliche Zulaufhöhe ($NPSH_A$)

Die verfügbare erforderliche Zulaufhöhe ($NPSH_A$) ist die Messung des verfügbaren Drucks in der geförderten Flüssigkeit über dem Dampfdruck, an der Pumpenansaugleitung.

Die geforderte Zulaufhöhe ($NPSH_R$) ist die Messung des verlangten Drucks in der geförderten Flüssigkeit über dem Dampfdruck um Kavitation in der Pumpe zu verhindern. Es ist wichtig, dass $NPSH_A > NPSH_R$. Die Spanne zwischen $NPSH_A > NPSH_R$ sollte so gross wie möglich sein.

Wenn eine Änderung im $NPSH_A$ vorgeschlagen wird, ist sicher zu stellen, dass diese Spannen sich nicht ausschlaggebend ändern. Beziehen Sie sich auf die Leistungskurve der Pumpe um die genauen Anforderungen zu bestimmen, besonders wenn die Durchflussmenge sich geändert hat.

In Zweifelsfällen wenden Sie sich an Ihre nächstliegende Flowserve Filiale, um Rat und Einzelheiten der zulässigen Mindestspanne für Ihre Anwendung zu erhalten.

5.9.5 Geförderte Flussmenge
Die Durchflussmenge darf nicht ausserhalb der min. und max. zulässigen Grenzen für sicheren Fluss fallen, die auf der Pumpenleistungskurve oder auf dem Datenblatt angegeben sind.

6 WARTUNG

6.1 Allgemeines

Der Werksbetreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Wartungs, Inspektions- und Montagearbeiten von befugten und qualifizierten Personen durchgeführt werden, die durch aufmerksames Lesen des Handbuchs ausreichend mit dem Objekt vertraut sind.(S. auch Abschnitt 1.6).

Alle Arbeiten müssen bei stillstehender Maschine durchgeführt werden, wobei das korrekte Verfahren zum Abschalten der Maschine einzuhalten ist, wie in Abschnitt 5.8 beschrieben.

Die Verbindungselemente müssen beim Abbau der Schutzvorrichtungen unverlierbar sein wie in Abschnitt 5.4 beschrieben.

Nach Beenden der Arbeiten müssen alle Schutzgitter und Sicherheitsvorrichtungen wieder installiert werden und operationell sein.

Vor Wiedereinschalten der Maschine müssen die entsprechenden Anweisungen in Abschnitt 5, *Inbetriebnahme, Einschalten, Betrieb und Abschalten* beachtet werden.

Öl- und Fettlecks können den Boden schlüpfrig machen. Vor und nach jeder Maschinenwartung müssen der Boden und das Äussere der Maschine gesäubert werden.

Wenn Bühnen, Leitern und Schutzgitter für die Wartungsarbeiten benötigt werden, sind sie so aufzustellen, dass sie leichten Zugang zu den zu wartenden oder inspizierenden Elementen gewährleisten.Diese Zubehörteile dürfen ebenfalls nicht den Zugang zu oder das Heben von den zu wartenden Teilen behindern.

Wenn Druckluft oder Edelgas für die Wartung verwendet werden, müssen der Bediener und alle in in der Umgebung befindlichen Personen entsprechend geschützt sein und sich vorsichtig verhalten.

Sprühen Sie keine Druckluft oder Edelgas auf die Haut.
Richten Sie den Druckluft- oder Gasstrahl nicht direkt auf Personen.
Verwenden Sie Luft oder Edelgas nicht zum Reinigen von Kleidung.

Vor Arbeiten an der Pumpe muss verhindert werden dass diese unbeabsicht starten kannt. Versehen Sie die Anlassvorrichtung mit dem folgenden Schild: ***"Reparaturarbeit: nicht starten"***.

Bei elektrischem Antrieb, verriegeln Sie den Hauptschalter in ausgeschalteter Position und ziehen Sie die Sicherungen aus. Versehen Sie den Sicherungskasten oder Hauptschalter mit dem folgenden Schild:
" Reparaturarbeit: nicht einschalten".

Reinigen Sie die Ausrüstung nicht mit flammbaren Lösungen oder Tetrachlorkohlenstoff. Schützen Sie sich beim Arbeiten mit Reinigungsmitteln vor giftigen Dämpfen.

6.2 Wartungsplan

Es wird empfohlen, einen Wartungsplan gemäss der Betriebsanleitung aufzustellen. Er sollte die folgenden Punkte berücksichtigen:

a) Alle zusätzlichen installierten Systeme müssen überwacht werden, um ihren sicheren Betrieb zu gewährleisten.
b) Stopfbüchsen müssen so eingestellt sein, dass ein Leck sichtbar ist und die konzentrische Ausrichtung des Folgerings muss so eingestellt sein, dass starkes Erhitzen der Stopfbüchse oder des Rings verhindert wird.
c) Prüfen Sie alle Dichtungen auf Lecks. Die korrekte Funktion der Wellendichtung muss regelmässig überprüft werden.
d) Prüfen Sie den Lagerschmiermittelstand oder wechseln Sie das Schmiermittel nach den entsprechenden Betriebsstunden.
e) Prüfen Sie, dass die Betriebsbedingungen sich innerhalb des sicheren Betriebsbereichs für die Pumpe befindet.
f) Prüfen Sie Vibration, Schalldruckpegel und Oberflächentemperatur an den Lagern um zufriedenstellenden Betrieb zu gewährleisten.

g) Schmutz und Staub müssen aus engen Freiräumen, Lagergehäusen und Motoren entfernt werden.
h) Prüfen Sie die Kupplungsausrichtung, korrigieren wenn erforderlich.

Unser Kundendienst kann mit Aufzeichnungen über vorbeugende Wartung helfen und Überwachungsdaten für Temperaten und Vibrationen liefern, um potentielle Störungen rechtzeitig zu erkennen.

Bei auftretenden Problemen sind folgende Massnahmen zu treffen:
a) Siehe Abschnitt 7, *Störungen; Ursachen und Abhilfe* zur Fehlerdiagnose.
b) Vergewissern Sie sich, dass die Ausrüstung die Empfehlungen in diesem Handbuch erfüllt.
c) Wenn das Problem bestehen bleibt, fragen Sie Flowserve.

6.2.1 Routinewartung (täglich/wöchentlich)

ACHTUNG Die folgenden Überprüfungen sollten durchgeführt und, wenn erforderlich, entsprechende Massnahmen gegen Abweichungen getroffen werden:
a) Betriebsverhalten überprüfen. Lärm, Vibration und Lagertemperatur müssen normal sein.
b) Es dürfen keine anormalen Flüssigkeits- oder Schmiermittellecks vorhanden sein (statische und dynamische Dichtungen) und alle Dichtungssysteme (wenn vorhanden) müssen gefüllt sein und normal funktionieren.
c) Lecks an der Wellendichtung müssen in akzeptablen Grenzen liegen.
d) Füllstand und Zustand von Ölschmiere prüfen. Bei fettgeschmierten Pumpen, Betriebsstunden seit der letzten Fettauffüllung oder dem letzten Fettwechsel zählen.
e) Zusatzkreise, wenn vorhanden, auf korrekte Funkton überprüfen, z.B. Heizen/Kühlen.

Siehe Handbücher der dazugehörigen Ausrüstungen für erforderliche Routineinspektionen.

6.2.2 Regelmässige Wartung (halbjährlich)

a) ACHTUNG Fundamentbolzen auf festen Sitz und Korrosion überprüfen.
b) Den Betriebsstundenzähler der Pumpe nachsehen, ob Lagerschmiermittel gewechselt werden muss.
c) Kupplung auf korrekte Ausrichtung und abgenutzte Antriebselemente untersuchen.

Siehe Handbücher der dazugehörigen Ausrüstungen für erforderliche regelmässige Inspektionen.

6.2.3 Nachschmieren

Analysen von Schmiermittel- und Lagertemperatur können bei der Optimierung von Schmiermittelwechselintervallen helfen. Im allgemeinen, wird jedoch folgendes empfohlen.

6.2.3.1 Ölschmierung

ACHTUNG Es ist wichtig, den richtigen Ölstand einzuhalten.

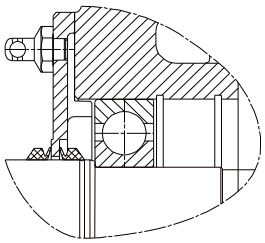
Wenn die Pumpe durch einen Öler mit Füllstandregelung geschmiert wird, wird der Ölstand automatisch geregelt und so lange Öl in der Glasflasche sichtbar ist, ist Nachfüllen nicht nötig. Wenn jedoch ein Sichtglas angebracht ist, sollte der Stand in der Mitte des Fensters regelmässig geprüft werden.

Siehe Abschnitt 5.1.1 für Ölfüllverfahren, Abschnitt 5.2.1 für empfohlene Ölklassen und 5.2.4 für Zeitplan und Temperaturgrenzen.

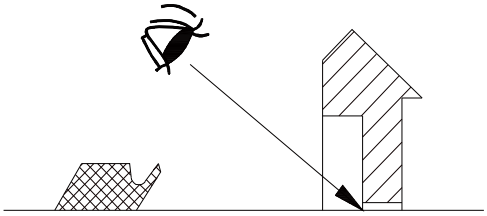
6.2.3.2 Fettschmierung

ACHTUNG S. Abschnitt 5.2.2 für empfohlene Fette.

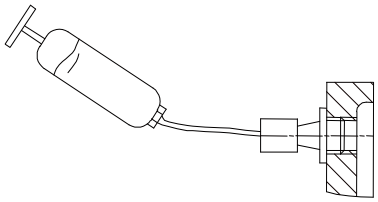
Nachfetten – über Schmiernippel alle 2 000 Stunden or eher je nach Härte der Betriebsbedingungen.
a) Die Lager dürfen weder zu viel noch zu wenig geschmiert werden, da dies zu Überhitzen und frühzeitigen Störungen führen kann. Bei fettgeschmierten Lagergehäusen befinden sich die Schmiernippel in den Lagerabdeckungen.



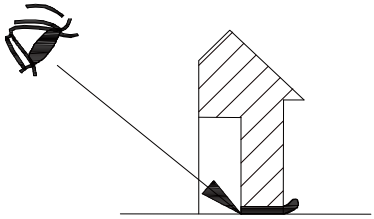
b) Den axialen Dichtungsring so zurück schieben, dass die Lücke zwischen Pumpenwelle und Lagerabdeckung sichtbar ist.



c) Schmierpistole auf den Schmiernippel aufsetzen.



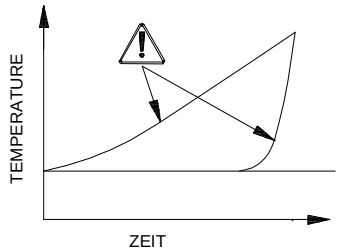
d) Fett in das Lagergehäuse pressen bis es aus der Lücke zwischen Gehäuse und Welle wieder austritt, dann aufhören.



e) V-Ringe sollten im korrekten Abstand von der Dichtungsoberfläche angebracht sein, um Überhitzen zu vermeiden.

f) Die max. zulässigen Betriebstemperaturen für Antifriktionslager schwanken von Pumpe zu Pumpe je nach Umgebungs- und Flüssigkeitstemperatur. Sie sollten nicht mehr als 55 °C (99 °F) über die Umgebungstemperatur hinaus ansteigen und einen kombinierten Maximalwert von 95 °C (204 °F) nicht überschreiten.

g) Eine ständig steigende Temperatur oder ein abrupter Temperaturanstieg kann eine Störung anzeigen. Wenn diese Symptome auftreten, die Pumpe sofort abschalten und die Ursache untersuchen.

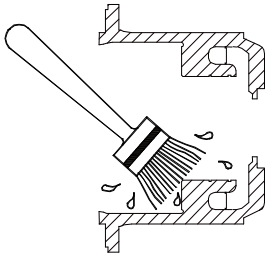


Fettwechsel - alle 4 000 Stunden oder eher je nach Härte der Betriebsbedingungen.

a) Lagergehäuse vom Rotoraufbau abnehmen.

b) Lagergehäuse mit heissem Kerosin (100 bis 115 ℃/212 bis 240 ℉) oder einem anderen ungiftigen Lösungsmittel bepinseln.

c) Das Gehäuse reinigen und mit einem leichten Mineralöl ausspülen.



d) Verschwenden Sie kein Öl zum Reinigen des Gehäuses.

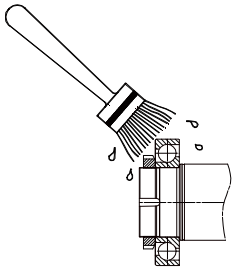
e)

Lager reinigen:

a) Soviel Schmierfett wie möglich mit einem fusselfreien Tuch entfernen.

b) Lager mit heissem Kerosin (80 bis 90 ℃/ 175 bis 195 ℉) bepinseln, dabei den äusseren Lagerring leicht drehen.

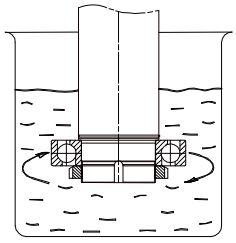
c) Jede Kugel drehen, um zu prüfen ob sie sauber ist.



Bei schwer zu entfernendem oxidierten Schmierfett:

a) Den Rotor in vertikaler Stellung abstützen und Lager in heisses Kerosin oder eine Mischung aus Alkohol und leichtem Minerallösungsmittel tauchen.

b) Den äusseren Ring des Lagers leicht drehen.



c) Lager trocknen und wieder mit sauberen Leichtöl spülen.

d) Die Lager dürfen weder zu viel noch zu wenig geschmiert werden, da dies zu Überhitzen und frühzeitigen Störungen führen kann. Zum Füllen der Lager mit Fett sollte ein geeigneter Spatel benutzt werden. Ausserdem sollten die Gehäuse nicht mehr als halb gefüllt werden.

6.2.4 Gleitringdichtungen
Keine Einstellung möglich. Wenn die Leckage zu hoch ist, muss die Dichtung ausgewechselt werden.

6.2.5 Stopfbüchse
Die Stopfbüchsenspaltpackung kann für Neudichten oder Hinzufügen von zusätzlichen Dichtungsringen ganz entnommen werden.

Die Stopfbüchse wird normalerweise mit einem Laternenring geliefert, um eine saubere Druckspülung bis zur Mitte der Dichtung zu ermöglichen. Wenn nicht erforderlich, kann er durch zwei zusätliche Dichtungsringe ersetzt werden. Es muss immer eine kleine Leckage vorhanden sein, normalerweise ein Minimum von 120 Tropfen pro Minute nach aussen, um die Dichtung zu schmieren und zu kühlen.

6.2.6 Innenbeschichtung
Wenn die Pumpe von innen beschichtet ist, muss diese Beschichtung regelmässig kontrolliert werden. Wenn Abnutzungen oder Risse in der Beschichtung festgestellt werden, sind diese sofort zu reparieren. Wenn sie nicht beseitigt werden, kann dies zu einer beschleunigten Abnutzung der Beschichtung während des Betriebs und Korrosion des freiliegenden Grundmetalls führen, je nach Material und geförderter Flüssigkeit. Besonders zu beachten sind die Kanten der Beschichtung. Jeglicher Verlust von Beschichtungsmaterial gilt als normale Abnutzung der Pumpe und fällt nicht unter die Garantie. Flowserve hat die Beschichtung unter Einhaltung der Herstelleranleitung aufgetragen und ist nicht haftbar für Abnutzung und Risse in der Beschichtung, die im Laufe der Zeit entstehen.

6.3 Ersatzteile

6.3.1 Ersatzteilbestellung
Flowserve behält Aufzeichnungen über alle Pumpen die geliefert wurden. Bei der Ersatzteilbestellung müssen folgende Informationen angegeben werden:

1) Seriennummer der Pumpe.
2) Pumpengrösse.
3) Ersatzteilname – aus Abschnitt 8.
4) Ersatzteilnummer – aus Abschnitt 8.
5) Anzahl der Ersatzteile.

Die Pumpengrösse und Seriennummer sind auf dem Typenschild eingraviert.

Für langen zufriedenstellenden Betrieb, sollten nur Originalersatzteile von Flowserve erworben werden. Jede Änderung an den Originalspezifikationen (Modifizierung oder Verwendung eines nicht standardgemässen Teils) macht die Sicherheitszulassung der Pumpe ungültig.

6.3.2 Lagern von Ersatzteilen
Ersatzteile sollten in einem sauberen, trockenen Bereich vor Vibrationen geschützt gelagert werden. Metalloberflächen sollten alle 6 Monate inspiziert und, wenn erforderlich, mit Konservierungsmittel behandelt werden.

6.4 Empfohlenen Ersatzteile und Verbrauchsteile

Zum Anfang:
1 – vollständiger Satz Stopfbüchsen
2 - Wellenmuffen
1 – Satz Dichtungen
(optional: 2 - Gleitringdichtungen)

Für 2-Jahresbetrieb:
1 – Satz Lager (Linien- und Drucklager)
2 – Satz Stopfbüchsen
2 - Wellenmuffen
2 - Satz Dichtungen
2 - Laternenringe
2 - Gehäuseschleissringe
(optional: 2 - Gleitringdichtungen
2 - Laufradschleissringe)

Für 4-Jahresbetrieb:
1 - Satz Lager (Linien- und Drucklager)
2 - Satz Stopfbüchsen
2 - Wellenmuffen
2 - Satz Dichtungen
2 - Laternenringe
2 - Gehäuseschleissringe
1 – Laufrad
(optional: 2 - Gleitringdichtungen
2 - Laufradschleissringe)

6.5 Benötigtes Werkzeug
Nachstehend eine Liste der Werkzeuge, die für die Wartung dieser Pumpen benötigt werden.

Erhältlich in Standardwerkzeugkästen und abhängig von der Pumpengrösse:
- Gabelschlüssel bis M 48 Bolzen/Muttern
- Steckschlüssel bis M48 Bolzen
- Innensechskantschlüssel bis 10 mm (A/F)
- Satz Schraubenzieher
- Gummihammer

Spezialausrüstung:

- Lagerabzieher
- Lagerinduktionsheizer
- Feinzeiger
- C-Schlüssel – zum Entfernen von Wellenmuttern. (Bei Schwierigkeiten, diese Produkte im Handel zu finden, fragen Sie Flowserve.)

6.6 Befestigungsdrehmomente

Bolzengrösse	Drehmoment Nm (lbf•ft)	
	Befestigung der Pumpenfüsse	Alle anderen Befestigungen
M 16 (⅝ in.)	170 (125)	84 (62)
M 20 (¾ in.)	340 (250)	165 (120)
M 24 (⅞ in.)	590 (435)	285 (210)
M 27 (1 in.)	770 (570)	375 (275)
M 30 (1⅛ in.)	1 100 (810)	540 (400)
M 36 (1⅜ in.)	1 840 (1 350)	900 (660)
M 42 (1⅝ in.)	2 000 (1 475)	1 410 (1 040)
M 48 (1⅞ in.)	2 240 (1 650)	2 060 (1 500)

6.7 Freiraumkorrektur

Da zwischen dem Laufrad und Gehäusering Abnutzung erfolgt, wird die Gesamtleistung der Pumpe beeinträchtig. Um optimale Leistung zu erhalten, wird empfohlen die Ringe auszuwechseln und das Laufrad zu erneuern wenn der in Abschnitt 3.4.2 aufgeführte radiale Freiraum sich auf 0.6 bis 0.8 mm (0.024 bis 0.032 in.) je nach Pumpengrösse verdoppelt hat. Für die LNNV wird empfohlen, das produktgeschmierte Lager bei einem Freiraum mit Durchmesser 0.5 mm (0.02 in.) auszuwechseln.

6.8 Demontage

⚠ Siehe Abschnitt 1.6, *Sicherheit*, vor Demontage der Pumpe.

⚠ ACHTUNG Vor Demontage der Pumpe zu Überholungszwecken, ist sicher zu stellen, dass Originalersatzteile von Flowserve zur Verfügung stehen. Siehe Schnittzeichnung für Teilenummern und Bezeichnung.

6.8.1 Rotoreinheit

6.8.1.1 LNN und LNNC

a) Motor ausschalten und Stromversorgung in Übereinstimmung mit örtlichen Vorschriften absperren.
b) Saug- und Auslassventile ausschalten.
c) Schutzvorrichtung der Kupplung abnehmen und Kupplungshälften auseinander nehmen.
d) Pumpengehäuse entleeren. Eventuell vorhandene zuätzliche Rohre abnehmen.
e) Lagergehäusestellschrauben lösen und abnehmen [6570.4].
f) Muttern [6580.1 oder 6580.4] über dem Spaltflansch an der oberen Gehäusehälfte lösen und abnehmen. Spannstift [6810] (wenn vorhanden) aus den Gehäuseflanschhälften heraustreiben. Obere Gehäusehälfte abnehmen [1214].
g) Den Rotorblock herausnehmen und auf zwei Stützblöcke legen.

6.8.1.2 LNNV

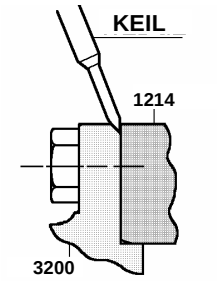
Für eine vollständige Demontage ist es besser, die Pumpe vom System abzunehmen. Sie sollte mit der Welle in horizontaler Position abgesetzt werden, damit der Rotor entnommen werden kann.

a) Motor ausschalten und Stromversorgung in Übereinstimmung mit örtlichen Vorschriften absperren.
b) Saug- und Lieferventile ausschalten.
c) Schutzvorrichtung der Kupplung abnehmen und Kupplungshälften auseinander nehmen.
d) Pumpengehäuse entleeren. Eventuell vorhandene zuätzliche Rohre abnehmen.
e) Motor komplett mit Motorplatte entnehmen und an einem sicheren Ort vorsichtig abstellen.
f) Beilagscheiben zwischen Platte und Pumpengehäuse sicher aufbewahren.
g) Die Befestigungsbolzen von Pumpenansaug- und Druckflanschen abnehmen.
h) Tragriemen an der Pumpe befestigen wie in Abschnitt 2.3 beschrieben und Last aufnehmen. Die Stellschrauben, die das Pumpengehäuse an der Grundplatte befestigen, abnehmen.
i) Die Pumpe an einem sicheren Ort abstellen und Pumpenwelle in die horizontale Position bringen.
j) Stellschrauben [6570.4 and 6570.5] von Lagergehäuse und Endabdeckung [3200 and 3266] lösen und abnehmen. Endabdeckung abnehmen.
k) Muttern [6580.5] über dem Spaltflansch an der oberen Gehäusehälfte lösen und abnehmen. Wenn an den Gehäuseflanschhälften befestigt, den Spannstift [6810] heraustreiben.
l) Die obere Gehäusehälfte mit Hebeschrauben abnehmen.
m) Das Stopfbüchsengehäuse am Nichtantriebsende [4110] komplett mit Lagergehäuse [3200] und Lagerbuchse [3300] vorsichtig abnehmen. Das Laufrad liegt nun auf dem Gehäusering.
n) Den kompletten Rotorblock vorsichtig herausnehmen. Die Lageroberfläche am Aussendurchmesser der Lagerhülse [3400] vor Beschädigung schützen und den Rotor auf zwei Stützblöcken abstellen.

o) Wenn ein optionales fettgeschmiertes unteres Linienlager vorhanden ist, den Rotorblock erst nach l) wie oben und Entnahme der oberen Gehäusehälfte herausnehmen.

6.8.2 Lagergehäuse

a) Stellschrauben der Lagerabdeckung [6570.6] und Passfeder [6700.2] vom Wellenende abnehmen.
b) Wellendichtungsring [4305.2] abnehmen und Lagergehäuse [3200] vom Rotor abziehen. Wenn optionale Lagerisolatoren oder feststehende Labyrinthdichtungen in den Lagerabdeckungen angebracht sind, können diese zusammen mit den Abdeckungen abgezogen werden. Wenn Auswechseln nötig ist, können sie aus den entsprechenden Abdeckungen herausgezogen werden. O-Ringdichtungen die eventuell an den Wellenpassfedernuten etc. vorhanden sind, dabei nicht beschädigen.
c) Hinweis: Die Lagergehäuse, Kugellager und Wellendichtungen können ohne Abnehmen der oberen Gehäusehälfte entfernt werden, wenn die Pumpe mit einer Abstandskupplung ausgerüstet ist.
d) Nach Abschrauben des Lagergehäuses, dieses mit einem Keil, wie unten illustriert, zurück schieben:



6.8.3 Linienlager

6.8.3.1 LNN und LNNC – Antriebsende

Lager [3011.2] mit einem Lagerabzieher von der Welle abnehmen, wobei die Zugkraft nur am Innenring angewendet werden darf.

6.8.3.2 LNNV – Nichtantriebsende

Wenn die Lagerbuchse Zeichen von Abnutzung zeigt, muss sie durch Pressen aus der unteren Gehäusehälfte [3200] herausgedrückt werden.

Wenn die Option Kugellager mit Fettschmierung sich am Nichtantriebsende befindet, Circlip [6544] und Abstandshülse [3645] von der Welle abnehmen und Kugellager [3011.2] für LNN oder [3011.1] für LNNV, mit einem Lagerabzieher abnehmen, wobei die Zugkraft nur am Innenring angewendet werden darf.

6.8.4 Drucklager

a) Selbstblockierende Lagermutter [3712] lösen und abnehmen und Lager [3011.1] mit einem Lagerabzieher wie in 6.8.3.1 abziehen.
b) Hinweis: Bei Pumpen mit Welle ohne Hülse, ist zu prüfen ob zwischen Lager und Wellenansatz ein Lagerabstandsring angebracht ist. Wenn ja, MUSS dieser aufbewahrt und bei der Wiedermontage wieder verwendet werden.

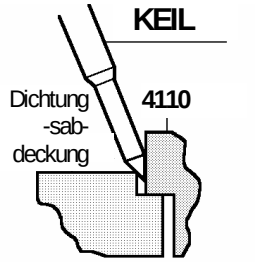
6.8.5 Wellendichtung - Stopfbüchse

a) Stopfbüchsenmuttern [6580.2] und Stopfbüchse [4120] abnehmen.
b) Den Dichtungsring [4131] an der Greifnute heraushebeln.
c) Stopfbüchse [4130] und Laternenringe [4134] mit einem gebogenen Draht herausnehmen.

6.8.6 Wellendichtung - Gleitringdichtung

Siehe separate Anleitung für Gleitringdichtung

a) Dichtungsabdeckungsschrauben [6570.7] abnehmen und Dichtungsabdeckung [4213] komplett mit dem feststehenden Dichtungsring, der von der O-Ringdichtung gehalten wird, abnehmen.
b) Die Abdeckung der Gleitringdichtung kann ebenfalls durch Schieben mit einem Keil wie unten illlustriert, abgenommen werden:



c) Die Gleitringdichtung [4200.1] kann jetzt abgenommen werden.

6.8.7 Wellendichtung – Patronengleitringdichtung

Wenn mit Option Patronengleitringdichtung ausgerüstet.

S. separate Anleitung für Gleitringdichtung.

Muttern [6580.2] abnehmen um die Dichtung vom Stopfbüchsengehäuse [4110] zu lösen, dann die gesamte Dichtung [4200] abziehen.

6.8.8 Wellenhülse

6.8.8.1 LNN, LNNC beide Enden und LNNV Antriebsende

a) Gewindestift [6814.2] lösen und Wellenmutter [2910] abnehmen. Wellenhülse [2450] an der Zugnut abziehen.
b) Wenn nach Abnahme von Dichtungsabdeckung oder Patronendichtung keine Wellenmutter [2910] sichtbar ist, handelt es sich um eine hülsenlose Welle. Siehe Schnittzeichnung für Einzelheiten.
c) Die Wellenmutter und Abstandshülse sind nach Entnahme des Stopfbüchsengehäuses [4110] zugänglich und können wie oben in a) beschrieben, abgenommen werden.

6.8.8.2 LNNV Nichtantriebsende

a) Kopfschraube [6579] und Endkappe [6415] vom Wellenende abnehmen.
b) Untere Lagerhülse [3400] und untere Hülse [2400] abnehmen.
c) Im Falle eines Kugellagers mit Fettschmierung, sollte die Wellenhülse wie in *Abschnitt 6.8.8.1.* beschrieben, abgenommen werden.

6.8.9 Laufrad und Schleissringe

a) Das Laufrad und die Schleissringe können jetzt abgenommen werden.
b) Wenn der Rotor abgenommen wird, sind die Gehäuseschleissringe [1500] daran befestigt, da sie mit genau gegenüberliegenden Stiften [6811.1] befestigt sind, die in das Gehäuse und in die Nuten im unteren Halbgehäuse eingesteckt sind.
c) Wenn Laufradringe [2300] vorhanden sind, sind diese auf das Laufrad aufgeschrumpft und mit Gewindestiften [6814.1] zwischen den gegenüberliegenden zusammenpassenden Flächen befestigt.
d) Zum Entfernen der Laufradringe, die Sicherungsschrauben abnehmen und den Ring erwärmen, bis er sich leicht abziehen lässt.

6.9 Untersuchung der Teile

ACHTUNG Gebrauchte Teile müssen vor Montage inspiziert werden, um zu gewährleisten, dass die Pumpe damit korrekt betrieben werden kann.

Fehlerdiagnose ist besonders wichtig um die Zuverlässigkeit von Pumpe und Anlage zu gewährleisten.

6.9.1 Gehäuse, Lagergehäuse und Laufrad
Auf übermässige Abnutzung, Lochfrass, Korrosion, Erosion oder Schäden und Unregelmässigkeiten an der Oberfläche untersuchen. Wenn nötig, auswechseln.

6.9.2 Welle und Hülse (wenn montiert)
Im Fall von Rillen, Lochfrass oder Abnutzung, auswechseln.

6.9.3 Dichtungen und O-Ringe
Nach Demontage, entsorgen und auswechseln.

6.9.4 Lager
Es wird empfohlen, Lager nach Abnahme von der Welle nicht wieder zu verwenden.

Die einfachen flüssigkeitsgeschmierten Lager können wieder verwendet werden, wenn sowohl Lagerbuchse als auch Lagerhülse keine Anzeichen von Abnutzung, Rillenbildung oder Korrosion zeigen. (Es ist ratsam, Buchse und Hülse gleichzeitig auszuwechseln.)

6.9.5 Lagerisolatoren, Labyrinthlager oder Lippendichtungen (wenn vorhanden)

a) Die Schmiermittel-, Lager- und Lagergehäusedichtungen müssen auf Verschmutzung und Beschädigungen untersucht werden. Wenn Ölbadschmierung verwendet wird, liefert diese nützliche Informationen über die Betriebsbedingungen im Lagergehäuse.
b) Wenn Beschädigungen am Lager nicht durch normale Abnutzung verursacht wurden und das Schmiermittel schädliche Verschmutzungen enthält, sollte die Ursache behoben werden bevor die Pumpe wieder in Betrieb genommen wird.
c) Labyrinthdichtungen und Lagerisolatoren sollten auf Schäden untersucht werden. Sie sind jedoch Teile die keiner Abnutzung ausgesetzt sind und können daher meist wieder verwendet werden.
d) Lagerdichtungen sind keine völlig leckagefreien Vorrichtungen. Öllecks aus diesen Lagern können Fleckenbildung neben den Lagern verursachen.

6.10 Montage

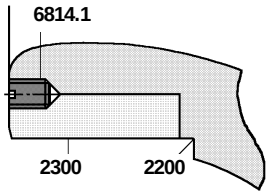
Zur Montage der Pumpe sollten die Schnittzeichnungen zu Rate gezogen werden, siehe Abschnitt 8, *Stückliste und Zeichnungen*.

Prüfen Sie, ob Gewinde sowie die zusammenpassenden Flächen von Dichtungen und O-Ringen sauber sind und die Kugellager C3 passend sind. Gewindedichtungsband an allen Rohrgewindefassungen benutzen, die keine Dichtungsflächen haben.

6.10.1 Schleissringe

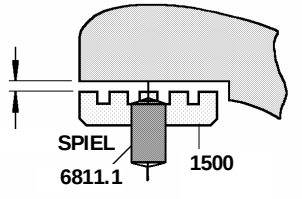
a) Laufringe (wenn vorhanden) sollten mit einer Heizplatte oder einem heissen Ölband gewärmt werden, damit sie leichter auf das Laufrad gleiten und auf den Ansatz gedrückt werden. (Nehmen Sie KEINEN Stahlhammer um sie in ihre Position zu hämmern.)

b) Bohren Sie 3 Löcher und schneiden Sie das Gewinde ca. 120 Grad auseinanderliegend in die gegenüberliegenden Flächen von Ring und Laufrad und setzen Sie die Gewindestifte ein (Die bereits vorhandenen halben Gewindelöcher vom herausgenommenen Laufrad können nicht wieder verwendet werden.)



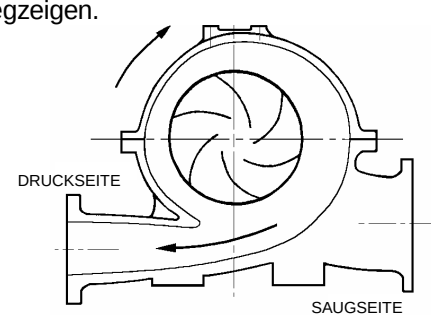
c) Schieben die Gehäuseschleissringe über die Laufradnabe, bevor Sie den Rotor in die untere Gehäusehälfte montieren und beachten Sie, dass die Stifte an den Ringen in die Löcher im Gehäuse eingreifen.

d) Prüfen Sie den Lauffreiraum zwischen Laufrad und Gehäusering mit der passenden Pumpengrösse in Abschnitt 3.4.2.



6.10.2 Laufradeinstellung

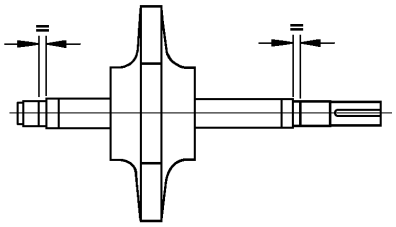
a) Bei Wiedermontage des Laufrads an der Welle ist es wichtig, das Laufrad so anzubringen, daß die Flügelspitzen von der sichtbaren Flußrichtung wegzeigen.



b) Der Rotor dreht sich immer zu dem sich ausdehnenden Abschnitt des Strömrings.

c) Die zwei Wellenhülsen und Muttern, die das Laufrad befestigen, definieren seine Position an der Pumpenwelle und somit im Pumpengehäuse.

d) Die richtige axiale Position des Laufrads und der Gleitringdichtungen kann anhand der eingravierten Kennzeichnungen an der Pumpenwelle geprüft werden.



6.10.3 Wellendichtung - Stopfbüchse

a) Die Paßfeder am Laufrad anbringen und Laufrad auf die Welle schieben.

b) Den O-Ring in die Wellenhülsen einführen und die Hülsen die Welle entlang in die Laufradnaben schieben. Welle und O-Ring für leichtere Montage leicht schmieren.

ACHTUNG Unter LNNV produktgeschmierten Lagerhülsen sind keine O-Ringe montiert (s. Schnittzeichnung). An Wellenausführungen ohne Hülsen wird ein O-Ring an jeder Seite der Abstandshülse angebracht.

c) Wellenmuttern anziehen und justieren so daß ihr Abstand zu den eingravierten Kennzeichnungen an beiden Enden gleich ist.

d) Die Wellenmuttern mit Gewindestiften befestigen. Kopfschraube anziehen (LNNV).

e) Stopfbüchsengehäuse über die Welle ziehen und O-Ring einlegen [4610.6].

ACHTUNG Dieser O-Ring muß nach jeder Demontage ausgewechselt werden.

f) Den Stopfbüchsenring [4131] über die Hülse legen.

6.10.4 Wellendichtung - Gleitringdichtung

S. separate Anleitung für Gleitringdichtung.

a) Schieben Sie den drehenden Teil der Gleitringdichtung an der Welle entlang bis der Rückhaltering den korrekten Einstellabstand an der Welle erreicht hat. Gewindestifte zur Befestigung in dieser Position anziehen.

b) O-Ring in die Wellenhülsen einlegen und die Hülsen die Welle entlang in die Laufradnaben schieben. Welle und O-Ring für leichtere Montage leicht schmieren.

c) Wellenmuttern anziehen und justieren so daß ihr Abstand zu den eingravierten Kennzeichnungen an beiden Enden gleich ist.

d) Die Wellenmuttern mit Gewindestiften befestigen. Kopfschraube anziehen (LNNV).

e) Stopfbüchsengehäuse über die Welle ziehen und O-Ring [4610.6] einlegen.

ACHTUNG Dieser O-Ring muß nach jeder Demontage ausgewechselt werden.

f) Die Gleitdichtungsabdeckungen [4213] mit den installierten festen Dichtungsteilen und O-Ringen über die Welle ziehen.

g) Wenn Gleitringdichtungen mit Patronen verwendet werden, siehe separate Anleitung

für die Gleitringdichtung.

Patronendichtungen werden normalerweise direkt auf die Pumpenwelle montiert wie in *Abschnitt 8.1.2.* gezeigt.

6.10.5 Kugellager - LNN, LNNC

Vor Montieren der Lager gehen Sie wie folgt vor:

a) Bringen Sie die Wellendichtungsringe [4305.1] an der Welle an und schieben Sie das Lagergehäuse [3260.1] über die Welle. Wenn mitgeliefert, bringen Sie auch den Wellendichtungsring [4305.3] an der Welle an.

b) Pumpen mit fettgeschmierten Lagern haben nur an der Außenseite der Gehäuseabdeckung V-Ring-Dichtungen. Pumpen mit ölgeschmierten Lagern haben zusätzlich Wellendichtungsringe [4305.3 und 4305.4] an der Innenseite der Lagerabdeckungen. Wenn V-Ringe montiert sind, haben die inneren V-Ringe zwei kleine Löcher im Innenrand. Die inneren V-Ringe greifen in die Nuten an der Welle ein.

c) Wenn neue, optionale Labyrinthlagerdichtungen verwendet werden, müssen diese in ihre entsprechenden Gehäuse gepresst werden bevor diese Gehäuse an der Welle angebracht werden. Vorsicht, die O-Ringdichtungen dabei nicht beschädigen. Die Flüssigkeitsschleuder [2540] muß an der Welle angebracht sein, bevor das Lagergehäuse [3260.1] auf die Welle geschoben wird.

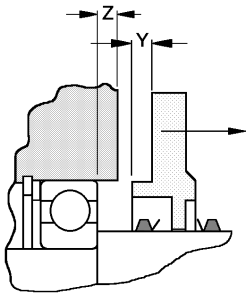
d) Wenn neue optionale Lagerisolatoren in den Lagergehäusen verwendet werden, siehe separate Anleitung der Isolatoren.

e) Bestimmen Sie die Dicke der Beilagscheibe an der Drucklagerseite. Legen Sie das Lager provisorisch in das Lagergehäuse, das an Circlip und Druckscheibe gedrückt ist.

f) Messen Sie Abstand 'Y' auf der Lagerabdeckung.

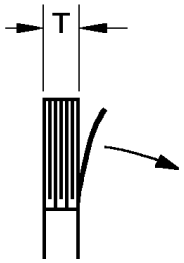
g) Messen Sie Abstand 'Z' zur Fläche des Lagergehäuses.

h) Die Dicke der Beilagscheibe für einen korrekten Freiraum beträgt 'Y' minus 'Z' = 0.1 bis 0.2 mm (0.004 bis 0.008 in.) Die entsprechenden Scheiben an der Welle anbringen.



i) ACHTUNG Die Scheibe ist aus laminiertem Material mit einer Originaldicke (T) von 1.0 mm (0.039 in.) und Laminatdicke von 0.05 mm (0.002 in.).

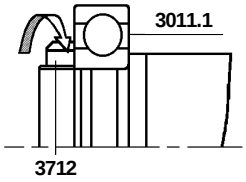
Dies ermöglicht eine Variierung der Dicke durch Abnehmen von Schichten in Schritten von 0.05 mm (0.002 in.) um den geforderten axialen Freiraum zu erhalten.



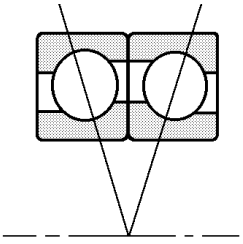
j) Nur für ölgeschmierte Anlagen: zur korrekten Positionierung, die Wellendichtungsringe [4305.3] in die Wellennuten einlegen.

k) Die Lager sollten mit Hilfe von Heizplatte, heißem Ölbad oder Induktionsheizer auf 100 °C (212 °F) erwärmt und dann bis zum Ansatz auf die Welle geschoben werden.

l) Die selbstsichernde, ringartige Mutter an der Drucklagerseite montieren.



k) Lageranordnungen mit einem Paar Winkelkontaktlagern sollten so montiert werden, daß die Ansätze der Innenringen sich gegenüberliegen, wie dargestellt:



6.10.6 Lager - LNNV

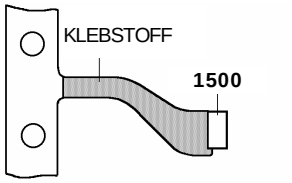
a) Verfahren wie in Abschnitt 6.10.5 für fettgeschmierte Druckkugellager am Antriebsende, wobei die Dicke der Beilagscheibe für den richtigen Freiraum ausgewählt wird.
b) Wenn mit flüssigkeitsgeschmiertem Lager am Nichtantriebsende ausgerüstet, muß eine neue Lagerbuchse [3300] in das untere Lagergehäuse [3200.1] eingedrückt werden. Dabei muß die Vorderfläche der Buchse mit dem Ende des Gehäuses bündig sein.
c) Das untere Lagergehäuse im Stopfbüchsengehäuse befestigen.
d) Das Stopfbüchsengehäuse komplett mit Buchse über die Welle ziehen und den O-Ring [4610.6] anbringen.
e) Im Falle einer Option mit fettgeschmiertem unteren Lager, die Flüssigkeitsschleuder [2540.1, 4610.3, 6814.3] und Lagerabdeckung [3260.1, 2500] auf die Welle schieben.
f) Das Lager sollte mit Hilfe von Heizplatte, heißem Ölbad oder Induktionsheizer auf 100 °C (212 °F) erwärmt und dann bis zum Ansatz auf die Welle geschoben werden.
g) Mit Abstandshülse [3645.1] und Circlip [6544.1] an der Welle befestigen.

6.10.7 Rotor

a) Nach Beendigung der obigen Schritte, wird der Rotor vorsichtig in die untere Pumpengehäusehälfte abgesenkt. Die Befestigungsstifte der Gehäuseringe müssen genau in die Gehäusenuten passen und die korrekte Paßform der Paßstifte am Stopfbüchsengehäuse muß gewährleistet sein.
b) Obwohl beide Stopfbüchsengehäuse identisch sind, sind die Paßstifte am Antriebs- und Nichtantriebsende in der unteren Gehäusehälfte verschieden. Das Stopfbüchsengehäuse sollte gedreht werden, so daß der Stift in den korrekten Schlitz eingreift. Der lange dünne Stift muß in den schmalen tiefen und der kurze dicke Stift in den flachen breiteren Schlitz eingreifen.

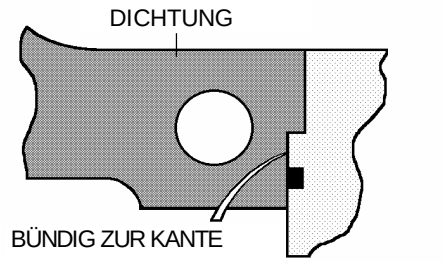
6.10.8 Gehäusedichtung

a) Die Dichtung muß aus asbestfreiem 0.8 + 0.1/- 0.05 mm ($^1/_{32}$ in.) dicken Material geschnitten sein und dem Innenrand der unteren Gehäusehälfte folgen.
b) Vorsicht an den Bohrlöchern und am Stopfbüchsengehäuse.
c) Die Dichtung muß präzise geschnitten sein und genau mit den Bohrlöchern übereinstimmen, um Leckagen am O-Ring zu vermeiden.
d) Die Dichtung vorsichtig auf der gereinigten Oberfläche der unteren Gehäusehälfte anbringen.
e) Die Oberfläche des Flansches der unteren Gehäusehälfte der Wand zwischen Ansaug- und Druckseite mit Kontaktkleber bestreichen, wie dargestellt:



Hinweis: Zur Erleichterung der Montage, besonders bei größeren Baugrößen, wird empfohlen ebenfalls Kleber an wichtigen Stellen dieses Flansches zu verwenden.

f) Die Dichtung bündig gegen die passende Fläche des Stopfbüchsengehäuses schieben und die Dichtung mit dem oben genannten Kleber wieder befestigen.

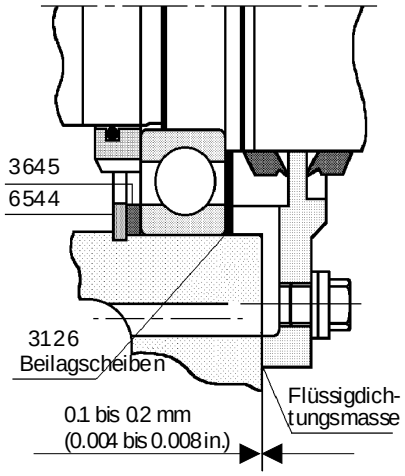


g) Die obere Gehäusehälfte auf die Pumpe setzen, dabei beachten, daß Spannstifte oder Stopfbüchse und Lagergehäuse korrekt ausgerichet sind.
h) Die Flanschmuttern/Schrauben der oberen Gehäusehälfte bis zum richtigen Drehmoment anziehen.

6.10.9 Lagergehäuse

a) Circlip [6544] und Abstandshülse [3645] am Drucklagerende einsetzen.

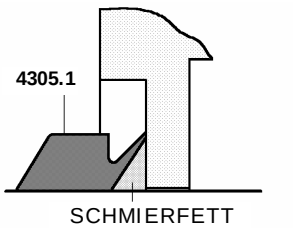
Hinweis: Circlip und Druckscheibe müssen nicht am Linienlagerende montiert werden.
LNN und LNNC – Drucklager am Nichtantriebsende.
LNNV – Drucklager am Antriebsende.



Spielraum zwischen Lageraußenring und Lagerdeckel

b) An ölgeschmiertenTeilen müssen die Wellendichtungsringe [4305.3] in die Nuten der Welle eingreifen.
c) Die Lagergehäuse über ihre entsprechenden Lager schieben und in die Aussparungen am Pumpengehäuse einsetzen.
d) Die Stellschrauben [6570.4] des Lagergehäuses anbringen und anziehen.
e) Flüssigdichtungsmasse auf den Flansch der Lagerabdeckung auftragen.
f) Korrekten Sitz der Beilagscheibe prüfen.
g) Lagerabdeckung in die richtige Position drehen:
Fettgeschmierte Teile - Schmiernippel zur oberen Gehäusehälfte.
Ölgeschmierte Teile - Stopfen zur unteren Gehäusehälfte.
h) Die Lagerabdeckung am Lagergehäuse anziehen und den Wellendichtungsring [4305.1] gegen die Lagerabdeckung drücken.

Hinweis: Die Dichtungsfläche des Wellendichtungsrings muß mit Schmierfett bedeckt sein und sanft nach oben an die Lagerabdeckung gedrückt werden, sonst läuft sie heiß!



i) Stopfen, Entlüftungsstutzen, Öler usw. wie erforderlich, wieder anbringen.
j) Bei ölgeschmierten Anlagen am Antriebsende, den Wellendichtungsring [4305.4] über die Welle schieben und in die Nute eingreifen als Dichtung gegen die Endabdeckung.
k) Die Endabdeckung [3260.2] und den Wellendichtungsring [4305.2] anbringen, mit Fett schmieren und nach oben gegen die Endabdeckung drücken.
l) Am Nichtantriebsende, die Lagerendabdeckung [3266] anbringen und die Schrauben [6570.5] anziehen.

6.10.10 Stopfbüchse

6.10.10.1 Stopfbüchse

Erst die beiden Innenringe der Dichtung, dann die Laternenringhälften und schließlich 2 oder 3 Dichtungsringe mehr einsetzen. Die Stopfbüchse [4120] locker anbringen und die Spritzleitung anschliessen.

6.10.10.2 Gleitringdichtung [4200.1]

Siehe separate Betriebsanleitung der Gleitringdichtung.

Dichtungsabdeckungen [4213] komplett mit O-Ring [4610.9] mit den Schrauben [6570.7] befestigen. Spritzleitung anschliessen. Zusätzliche Leitungen anschliessen.

6.10.10.3 Patronengleitringdichtung [4200]

Im Fall einer Option mit Patronendichtung, siehe separate Betriebsanleitung zum Befestigen und Aktivieren der Dichtung.

7 STÔRUNGEN; URSACHEN UND ABHILFE

STÖRUNGSSYMPTOM

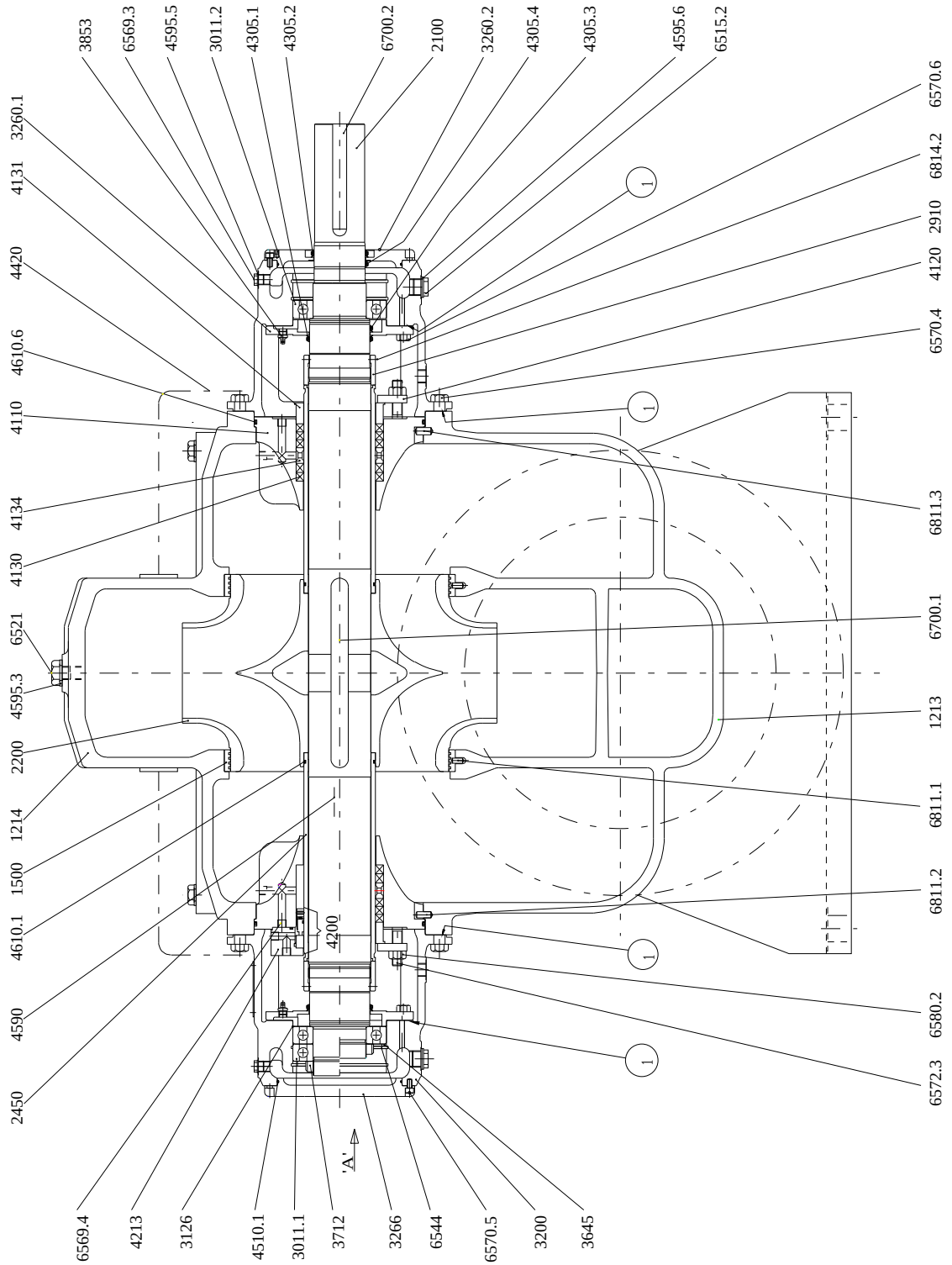
Pumpe überhitzt und blockiert ⇓ Kurze Lebensdauer der Lager ⇓ Pumpe vibriert oder läuft zu laut ⇓ Kurze Lebensdauer der Gleitringdichtung ⇓ Gleitringdichtung leckt zu stark ⇓ Pumpe verbraucht zu viel Strom ⇓ Pumpe verliert nach dem Start die Ansaugung ⇓ Ungenügender Druckaufbau ⇓ Ungenügende Lieferleistung ⇓ Pumpe liefert keine Flüssigkeit											
									MÖGLICHE URSACHEN	**MÖGLICHE ABHILFEN**	
									A. Systemstörungen		
●								●	Pumpe nicht angesaugt.	Füllstand prüfen. Entlüften und/oder ansaugen.	
		●				●		●	●	Pumpe oder Ansaugleitung nicht komplett mit Flüssigkeit gefüllt.	
		●				●		●	●	Saughub zu hoch oder Stand zu niedrig.	$NPSH_A$>$NPSH_R$, Eintauchtiefe, Verlust an Sieben und Befestigungen überprüfen.
●		●						●	●	Ungenügende Spanne zwischen Saugdruck und Dampfdruck.	
						●	●	●		Zuviel Luft oder Gas in der Flüssigkeit.	Leitungen und System überprüfen und entlüften.
						●		●	●	Luft- oder Dampfeinschluss in der Saugleitung.	Ansaugleitung auf Dampfeinschlüsse untersuchen.
						●		●		Luft dringt in die Saugleitung ein.	Ansaugleitung auf Luftdichtheit überprüfen.
						●		●		Luft dringt durch die Gleitringdichtungen, Hülsendichtungen, Gehäusedichtungen oder Leitungsstopfen in die Pumpe ein.	Prüfen und fehlerhafte Teile auswechseln. FLOWSERVE FRAGEN.
		●						●		Fußventil zu klein.	Fußventil auswechseln, wenn nötig.
		●						●		Fußventil teilweise verstopft.	Fußventil reinigen.
		●				●		●	●	Saugleitungseinlaß nicht tief genug eingetaucht.	Systemauslegung überprüfen.
							●	●	●	Drehzahl zu niedrig.	FLOWSERVE FRAGEN.
					●					Drehzahl zu hoch.	FLOWSERVE FRAGEN.
							●	●	●	Gesamtdruck des Systems höher als der Differentialdruck der Pumpe.	Systemverluste überprüfen. Abhilfe schaffen oder FLOWSERVE FRAGEN.
					●					Gesamtdruck des Systems niedriger als der Druck für den die Pumpe ausgelegt ist.	
					●					Spezifisches Gewicht der Flüssigkeit entspricht nicht der Auslegung.	Überprüfen und FLOWSERVE FRAGEN.
					●		●	●		Viskosität der Flüssigkeit entspricht nicht der Auslegung.	
●		●								Betrieb mit sehr niedriger Leistung.	Werte messen und zulässigen Mindestwert nachsehen. Abhilfe schaffen oder FLOWSERVE FRAGEN.
	●	●			●					Betrieb mit hoher Leistung.	Werte messen und zulässigen Höchstwert nachsehen. Abhilfe schaffen oder FLOWSERVE FRAGEN.
									B. Mechanische Störungen		
●	●	●	●	●	●					Ausrichtungsabweichung wegen belasteter Rohrleitungen.	Flanschverbindungen untersuchen und Belastung durch Verwendung elastischer Kupplungen oder erlaubter Methoden aufheben.
		●								Falsch ausgelegtes Fundament.	Grundplatte überprüfen: spannen, einstellen, Grundplatte einzementieren, wenn erforderlich.
	●	●	●	●	●					Welle verbogen.	Prüfen, ob Wellenausläufe innerhalb der zulässigen Werte liegen. FLOWSERVE FRAGEN.
●	●	●			●					Drehteile reiben an inneren feststehenden Teilen.	Überprüfen und FLOWSERVE FRAGEN, wenn erforderlich.
●	●	●	●	●						Abgenutzte Lager.	Lager auswechseln.

STÖRUNGSSYMPTOM

Pumpe überhitzt und blockiert ⇓ Kurze Lebensdauer der Lager ⇓ Pumpe vibriert oder läuft zu laut ⇓ Kurze Lebensdauer der Gleitringdichtung ⇓ Gleitringdichtung leckt zu stark ⇓ Pumpe verbraucht zu viel Strom ⇓ Pumpe verliert nach dem Start die Ansaugung ⇓ Ungenügender Druckaufbau ⇓ Ungenügende Lieferleistung ⇓ Pumpe liefert keine Flüssigkeit											
					●		●	●		Abgenutzte Schleißringflächen.	Abgenutzte Schleißringe/Flächen auswechseln.
		●					●	●		Laufrad beschädigt oder erodiert.	Auswechseln oder FLOWSERVE nach verbesserter Materialauswahl FRAGEN.
				●						Leck unter Hülse wegen fehlerhafter Dichtung.	Dichtung auswechseln und auf Beschädigung überprüfen.
			●	●						Wellenhülse abgenutzt, rillig oder läuft außermittig.	Prüfen und fehlerhafte Teile erneuern.
			●	●	●					Gleitringdichtung nicht richtig installiert.	Ausrichtung der Flächen oder beschädigte Teile und angewendete Montagemethoden überprüfen.
			●	●	●					Gleitringdichtung nicht an Betriebsbedingungen angepaßt.	FLOWSERVE FRAGEN.
●	●	●	●	●						Welle läuft außermittig wegen abgenutzter Lager oder falscher Ausrichtung.	Ausrichtung überprüfen und korrigieren, wenn erforderlich. Wenn die Ausrichtung korrekt ist, Lager auf übermäßige Abnutzung untersuchen.
●	●	●	●	●						Laufrad unbalanciert, verursacht Vibrationen.	Überprüfen und FLOWSERVE FRAGEN.
			●	●	●					Scheuernde Teilchen in gepumpter Flüssigkeit	
			●	●						Interne falsche Ausrichtung von Teilen verhindert Zusammenpassen von Dichungsring- und Sitz.	
			●	●						Gleitringdichtung trocken gelaufen.	Zustand der Gleitringdichtung und Ursache des Trockenlaufens überprüfen und reparieren.
			●	●						Interne falsche Ausrichtung aufgrund fehlerhafter Reparatur verursacht Reiben des Laufrads.	Montagemethode, mögliche Schäden sowie Sauberkeit während der Montage überprüfen. Abhilfe schaffen oder FLOWSERVE FRAGEN, wenn erforderlich.
●	●	●								Zu hoher Druck durch mechanische Störung in der Pumpe.	Abnutzungszustand des Laufrads, sowie seine Freiräume und Flüssigkeitsdurchgänge überprüfen.
	●	●								Zuviel Fett in den Kugellagern.	Schmiermethode überprüfen.
	●	●								Mangelnde Lagerschmierung.	Betriebstunden seit dem letzten Schmiermittelwechsel, den Schmierplan und seine Richtigkeit prüfen.
	●	●								Fehlerhafte Lagerinstallation (Beschädigung während Montage, fehlerhafte Montage, falsche Art von Lager, usw).	Montagemethode, mögliche Schäden sowie Sauberkeit während der Montage und Lagertyp überprüfen. Abhilfe schaffen oder FLOWSERVE FRAGEN, wenn erforderlich.
	●	●								Lager durch Verschmutzung beschädigt.	Verschmutzungsursache untersuchen und beschädigte Lager ersetzen.
										C. ELEKTRISCHE STÖRUNGEN AM MOTOR	
		●			●		●	●		Falsche Drehrichtung.	2 Phasen am Motorklemmkasten umtauschen.
					●			●		Motor läuft nur mit 2 Phasen.	Versorgung und Sicherungen überprüfen.
	●	●						●		Motor läuft zu langsam.	Anschlüsse im Motorklemmkasten und Spannung überprüfen.

8 STÜCKLISTEN UND ZEICHNUNGEN

8.1 LNN und LNNC – mit Option Fettschmierung, Stopfbüchse und Gleitringdichtung– Grössen bis 350 mm druckseitig



① Leckdichtungsmaterial Casco 145 oder Marston Hydrosil 100RTV Silikonverbund.

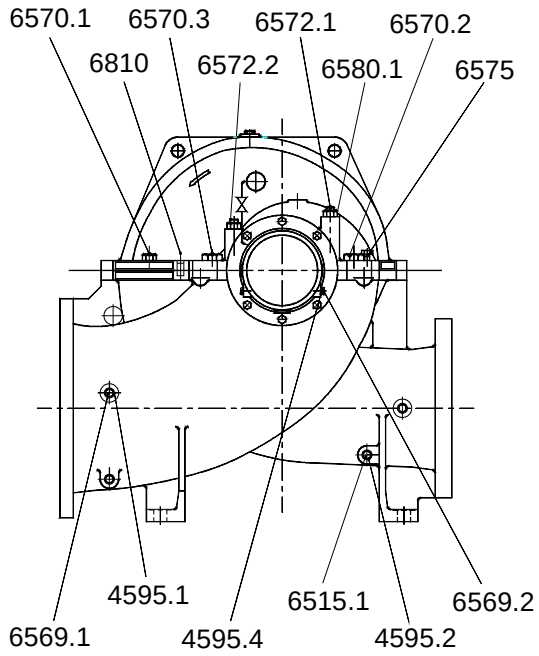
* Anm.: 4305.3 und 4305.4 – nur Ölschmierung.

(Zeichnung aus C751/010.)

8.1.1 Stückliste - LNN und LNNC - Grössen bis 350 mm druckseitig

Ref Nr	Bezeichnung
1213	Untere Gehäusehälfte
1214	Obere Gehäusehälfte
1500	Gehäuseschleissring
2100	Welle
2200	Laufrad
2450	Wellenhülse
2910	Wellenmutter
3011.1	Kugellager
3011.2	Kugellager
3126	Beilagscheibe
3200	Lagergehäuse
3260.1	Lagerabdeckung
3260.2	Lagerabdeckung
3266	Lagerendabdeckung
3645	Abstandshülse
3712	Lagermutter
3853	Schmiernippel
4110	Stopfbüchsengehäuse
4120	Stopfbüchse
4130	Stopfbüchse
4131	Folgering (Stopfbüchsenring)
4134	Laternenring
4213	Gleitringdichtungsabdeckung
4305.1	Wellendichtungsring
4305.2	Wellendichtungsring
4305.3	Wellendichtungsring
4305.4	Wellendichtungsring
4420	Dichtungsrohr
4510.1	Dichtungsring
4590	Dichtung
4595.1	Dichtungsring
4595.2	Dichtungsring
4595.3	Dichtungsring
4595.4	Dichtungsring
4595.5	Dichtungsring
4595.6	Dichtungsring
4610.1	O-Ring
4610.6	O-Ring
6515.1	Entleerungsstopfen
6515.2	Entleerungsstopfen
6521	Entlüftungsstopfen
6544	Circlip
6569.1	Stopfen
6569.2	Stopfen
6569.3	Stopfen
6569.4	Stopfen
6570.1	Schraube
6570.2	Schraube
6570.3	Schraube
6570.4	Schraube
6570.5	Schraube
6570.6	Schraube
6572.1	Stiftschraube
6572.2	Stiftschraube
6572.3	Stiftschraube
6575	Hebeschraube
6580.1	Mutter
6580.2	Mutter
6700.1	Paßfeder
6700.2	Paßfeder
6810	Spannstift
6811.1	Paßstift
6811.2	Paßstift
6811.3	Paßstift
6814.2	Gewindestift

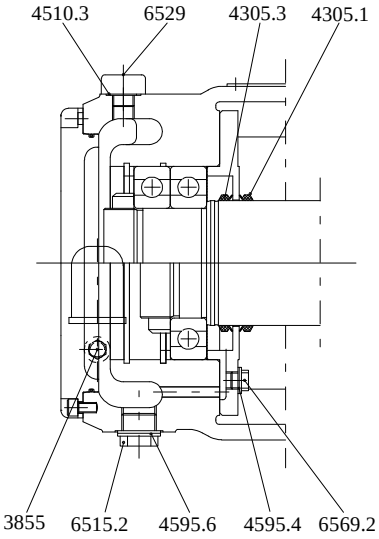
Ansicht auf Pfeil A



8.1.2 Optionsstückliste - LNN und LNNC - Grössen bis 350 mm druckseitig

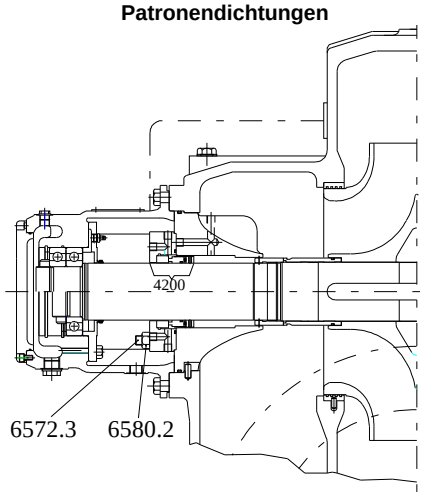
Ref Nr	Bezeichnung
2300	Laufradschleissring
2540	Schleuder (Flüssigkeit)
3855	Selbstregelnder Öler
4200	Gleitringdichtung (Patrone)
4305.1	Wellendichtungsring
4305.3	Wellendichtungsring
4330.1	Labyrinth ring
4330.2	Labyrinth ring
4330.3	Labyrinth ring
4330.4	Labyrinth ring
4510.3	Dichtungsring
4595.4	Dichtungsring
4595.6	Dichtungsring
4610.4	O-Ring
4610.5	O-Ring
6515.2	Entleerungsstopfen
6529	Belüftungsvorrichtung (Belüftungsloch)
6569.2	Stopfen
6572.3	Stiftschraube
6580.3	Mutter
6814.1	Gewindestift

Ölschmierung



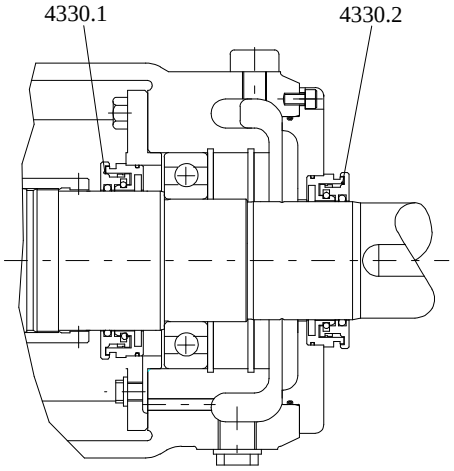
Siehe ebenfalls Abschnitt 8.1 zur Positionierung der Wellendichtungsringe am Antriebsende [4305.1, 4305.2, 4305.3 und 4305.4]

Patronendichtungen

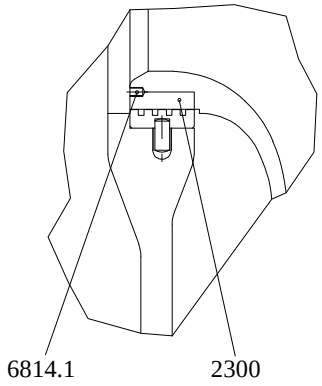


Schnittzeichnung mit direkt an der Pumpenwelle angebrachter Patronendichtung

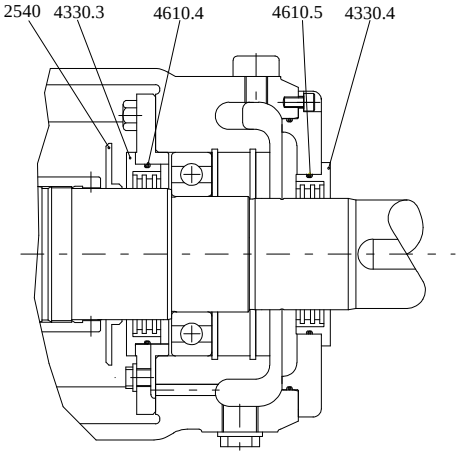
Lagerisolatoren



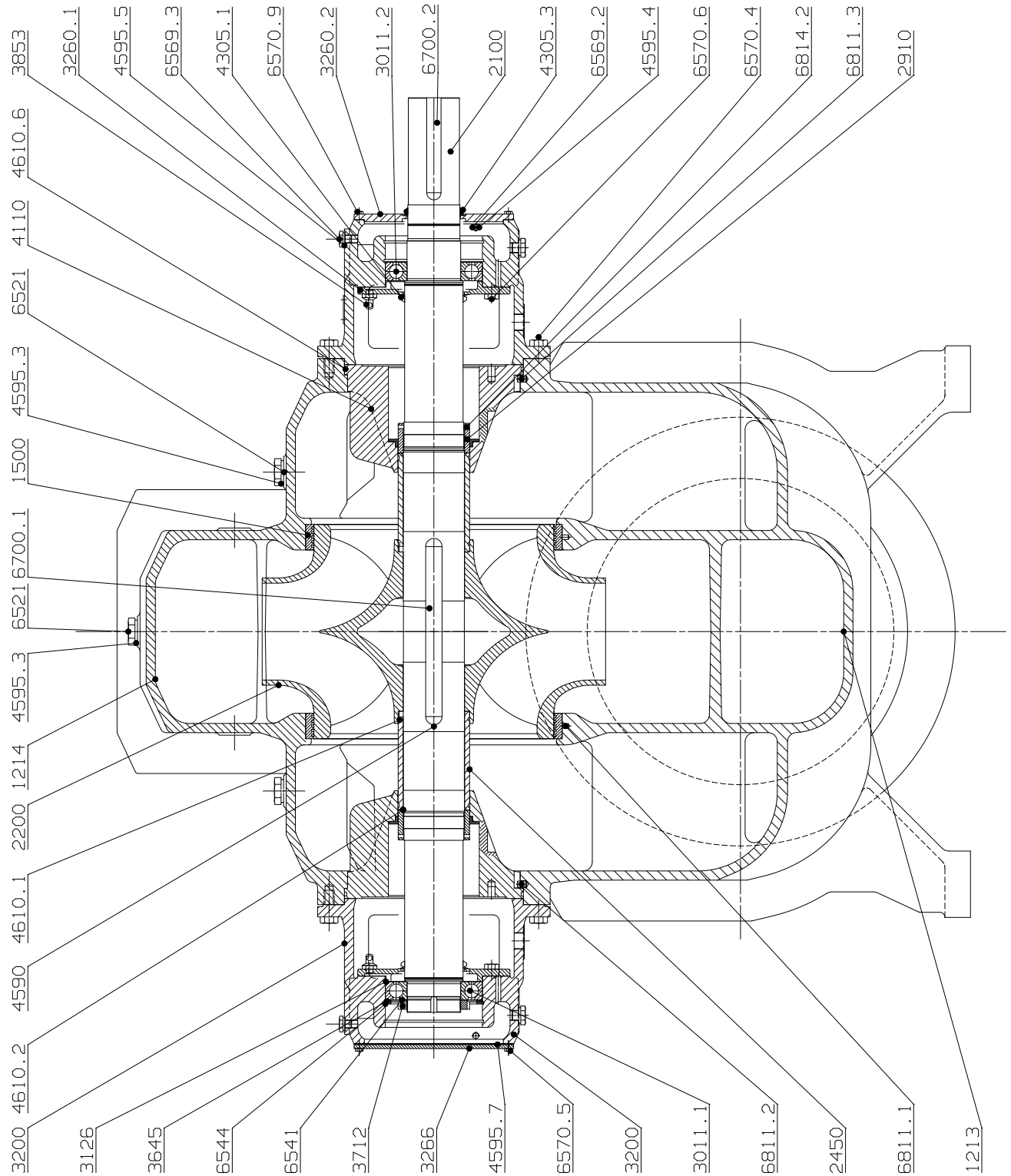
Laufradringe



Labyrinthdichtungen des Lagers



8.2 LNN und LNNC – mit Option Fettschmierung und Stopfbüchse – Größen über 350 mm druckseitig

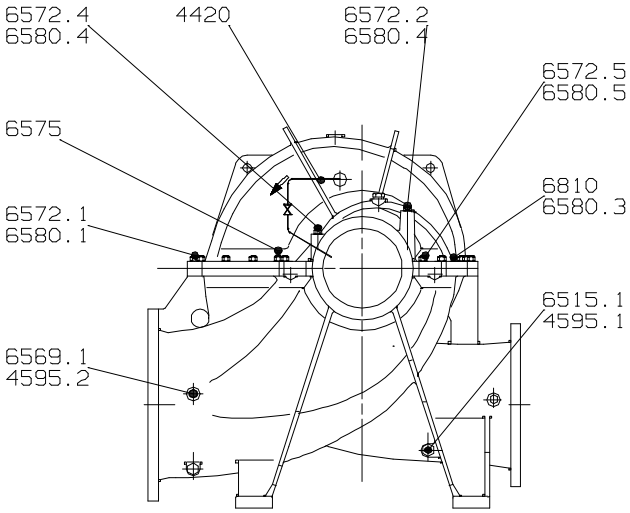


(Zeichnung aus A-1975663.)

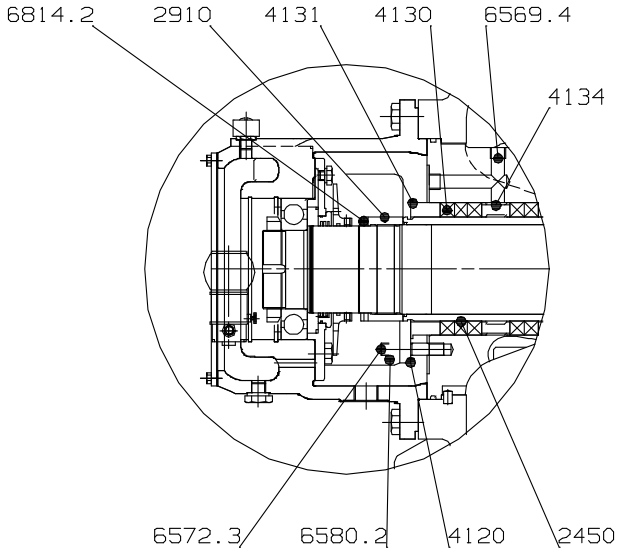
8.2.1 Stückliste - LNN und LNNC – Größen über 350 mm druckseitig

Ref. Nr.	Bezeichnung
1213	Untere Gehäusehälfte
1214	Obere Gehäusehälfte
1500	Gehäuseschleissring
2100	Welle
2200	Laufrad
2450	Wellenhülse
2910	Wellenmutter
3011.1	Kugellager
3011.2	Kugellager
3126	Beilagscheibe
3200	Lagergehäuse
3260.1	Lagerabdeckung
3260.2	Lagerabdeckung
3266	Lagerendabdeckung
3645	Abstandshülse
3712	Lagermutter
3853	Schmiernippel
4110	Stopfbüchsengehäuse
4120	Stopfbüchse
4130	Stopfbüchse
4131	Folgering (Stopfbüchsenring)
4134	Laternenring
4213	Gleitringdichtungsabdeckung
4305.1	Wellendichtungsring
4305.3	Wellendichtungsring
4420	Dichtungsrohr
4590	Dichtung
4595.1	Dichtungsring
4595.2	Dichtungsring
4595.3	Dichtungsring
4595.4	Dichtungsring
4595.5	Dichtungsring
4595.6	Dichtungsring
4595.7	Dichtungsring
4610.1	O-Ring
4610.2	O-Ring
4610.6	O-Ring
6515.1	Entleerungsstopfen
6515.2	Entleerungsstopfen
6521	Entlüftungsstopfen
6541	Sicherungsscheibe
6544	Circlip
6569.1	Stopfen
6569.2	Stopfen
6569.3	Stopfen
6569.4	Stopfen
6570.4	Schraube
6570.5	Schraube
6570.6	Schraube
6570.9	Schraube
6572.1	Stiftschraube
6572.2	Stiftschraube
6572.3	Stiftschraube
6572.4	Stiftschraube
6572.5	Stiftschraube
6575	Hebeschraube
6580.1	Mutter
6580.2	Mutter
6580.3	Mutter
6580.4	Mutter
6580.5	Mutter
6700.1	Paßfeder
6700.2	Paßfeder
6810	Spannstift
6811.1	Paßstift
6811.2	Paßstift
6811.3	Paßstift
6814.2	Gewindestift

Ansicht auf Pfeil A



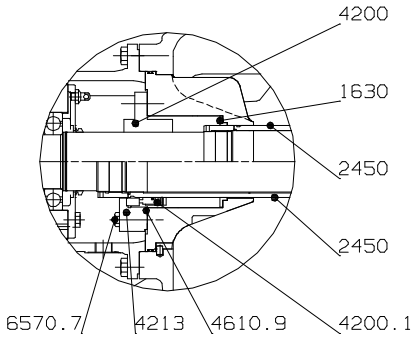
Stopfbüchsenanordnung



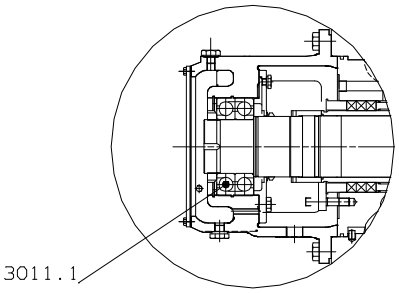
8.2.2 Optionsstückliste - LNN und LNNC – Größen über 350 mm druckseitig

Ref Nr	Bezeichnung
1630	Drosselbusch
2300	Laufradschleissring
2450	Wellenhülse
2540	Schleuder (Flüssigkeit)
3011.1	Kugellager
3855	Selbstregelnder Öler
4200	Gleitringdichtung (Patrone)
4200.1	Gleitringdichtung
4213	Gleitringdichtungsabdeckung
4305.1	Wellendichtungsring
4305.3	Wellendichtungsring
4330.1	Labyrinthring
4330.2	Labyrinthring
4330.3	Labyrinthring
4330.4	Labyrinthring
4510.3	Dichtungsring
4595.4	Dichtungsring
4595.6	Dichtungsring
4595.8	Dichtungsring
4610.3	O-Ring
4610.4	O-Ring
4610.5	O-Ring
4610.9	O-Ring
6515.2	Entleerungsstopfen
6529	Lüftungsvorrichtung (Belüftungsloch)
6569.2	Stopfen
6570.7	Schraube
6572.3	Stiftschraube
6580.3	Mutter
6814.1	Gewindestift
6814.3	Gewindestift

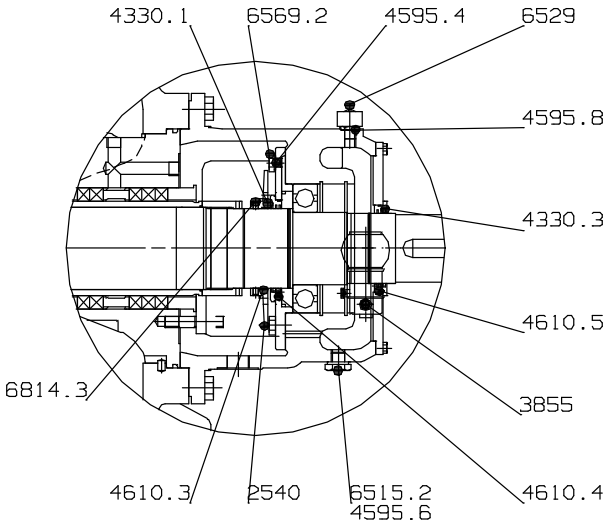
Gleitringdichtungen und Patronendichtungen mit und ohne Wellenhülse



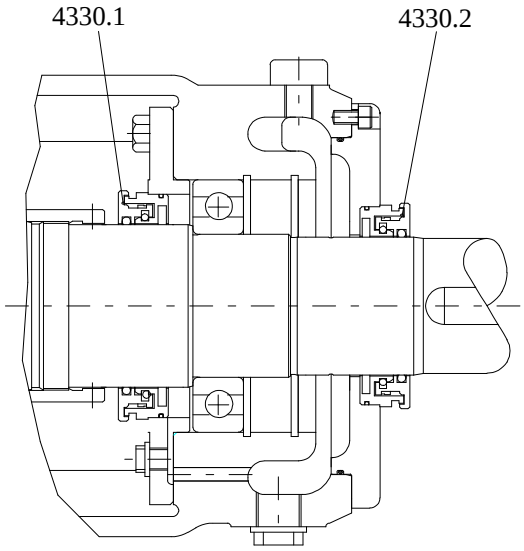
Zwei Kugellagre in einer Reihe mit Winkelkontakt



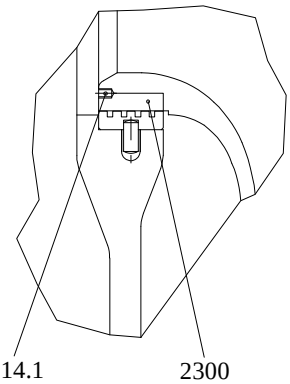
Ölschmierung



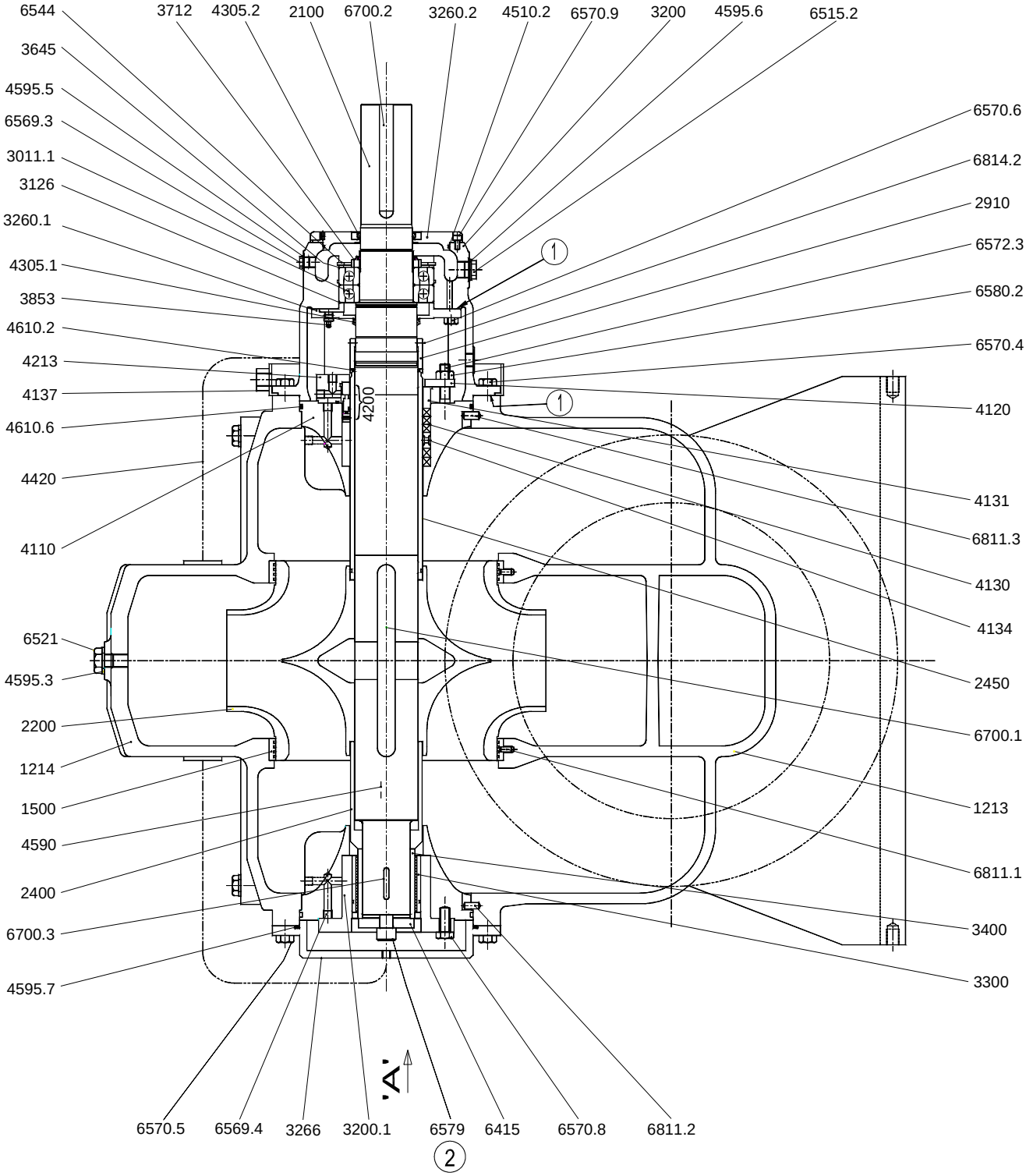
Lagerisolatoren



Laufradringe



8.3 LNNV Typ Hülsenlager – Option Fettschmierung, Gleitringdichtung und Stopfbüchse – Grössen bis 350 mm druckseitig

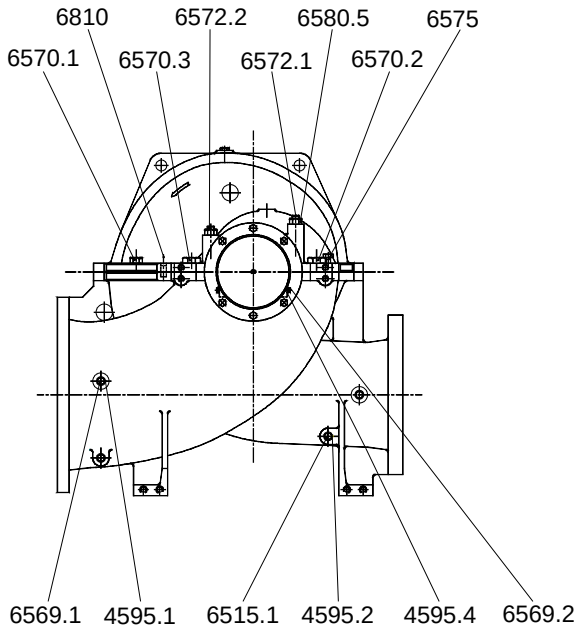


① Leckdichtungsmaterial Casco 145 oder Marston Hydrosil 100RTV Silikonverbund.
② Schraube befestigt mit Casco ML Typ 119 oder Loctite 270.
(Zeichnung aus C751/011.)

8.3.1 Stückliste – LNNV - Grössen bis 350 mm druckseitig

Ref. Nr.	Bezeichnung
1213	Untere Gehäusehälfte
1214	Obere Gehäusehälfte
1500	Gehäuseschleissring
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse
2450	Wellenhülse
2910	Wellenmutter
3011.1	Kugellager
3126	Beilagscheibe
3200	Lagergehäuse
3200.1	Lagergehäuse
3260.1	Lagerabdeckung
3260.2	Lagerabdeckung
3266	Lagerendabdeckung
3300	Lagerbuchse
3400	Lagerhülse
3645	Abstandshülse
3712	Lagermutter
3853	Schmiernippel
4110	Stopfbüchsengehäuse
4120	Stopfbüchse
4130	Stopfbüchse
4131	Folgering (Stopfbüchsenring)
4134	Laternenring
4137	Abtropfwanne
4213	Gleitringdichtungsabdeckung
4305.1	Wellendichtungsring
4305.2	Wellendichtungsring
4420	Dichtungsrohr
4510.2	Dichtungsring
4590	Dichtung
4595.1	Dichtungsring
4595.2	Dichtungsring
4595.3	Dichtungsring
4595.4	Dichtungsring
4595.5	Dichtungsring
4595.6	Dichtungsring
4595.7	Dichtungsring
4610.2	O-Ring
4610.6	O-Ring
6415	Kappe
6515.1	Ablaßstopfen
6515.2	Ablaßstopfen
6521	Entlüftungsstopfen
6544	Circlip
6569.1	Stopfen
6569.2	Stopfen
6569.3	Stopfen
6569.4	Stopfen
6570.1	Schraube
6570.2	Schraube
6570.3	Schraube
6570.4	Schraube
6570.5	Schraube
6570.6	Schraube
6570.8	Schraube
6570.9	Schraube
6572.1	Stiftschraube
6572.2	Stiftschraube
6572.3	Stiftschraube
6575	Hebeschraube
6579	Innensechskantkopfschraube
6580.2	Mutter
6580.5	Mutter
6700.1	Paßfeder
6700.2	Paßfeder
6700.3	Paßfeder
6810	Spannstift
6811.1	Paßstift
6811.2	Paßstift
6811.3	Paßstift
6814.2	Gewindestift

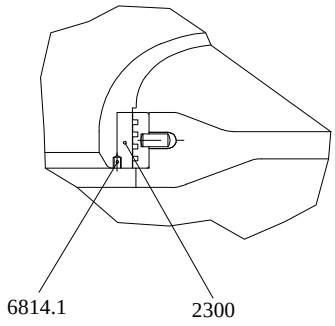
Ansicht auf Pfeil A



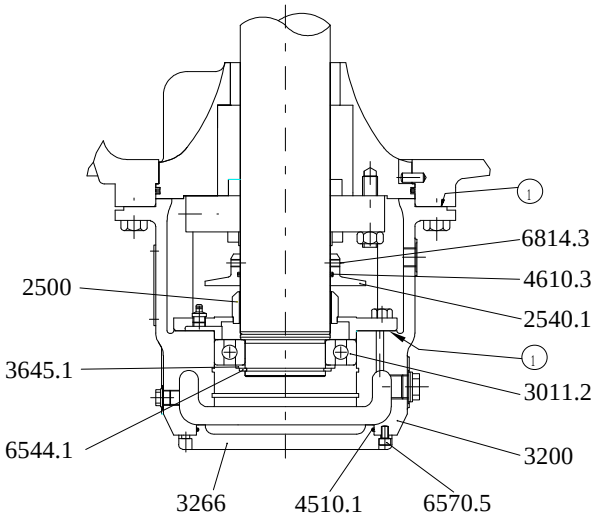
8.3.2 Optionsstückliste – LNNV - Grössen bis 350 mm druckseitig

Ref. Nr.	Bezeichnung
2300	Laufradschleißring
2500	Ring
2540.1	Schleuder (Flüssigkeit)
3011.2	Kugellager
3200	Lagergehäuse
3266	Lagerendabdeckung
3645.1	Abstandshülse
4510.1	Dichtungsring
4610.3	O-Ring
6544.1	Circlip
6570.5	Schraube
6814.1	Gewindestift
6814.3	Gewindestift

Laufradringe

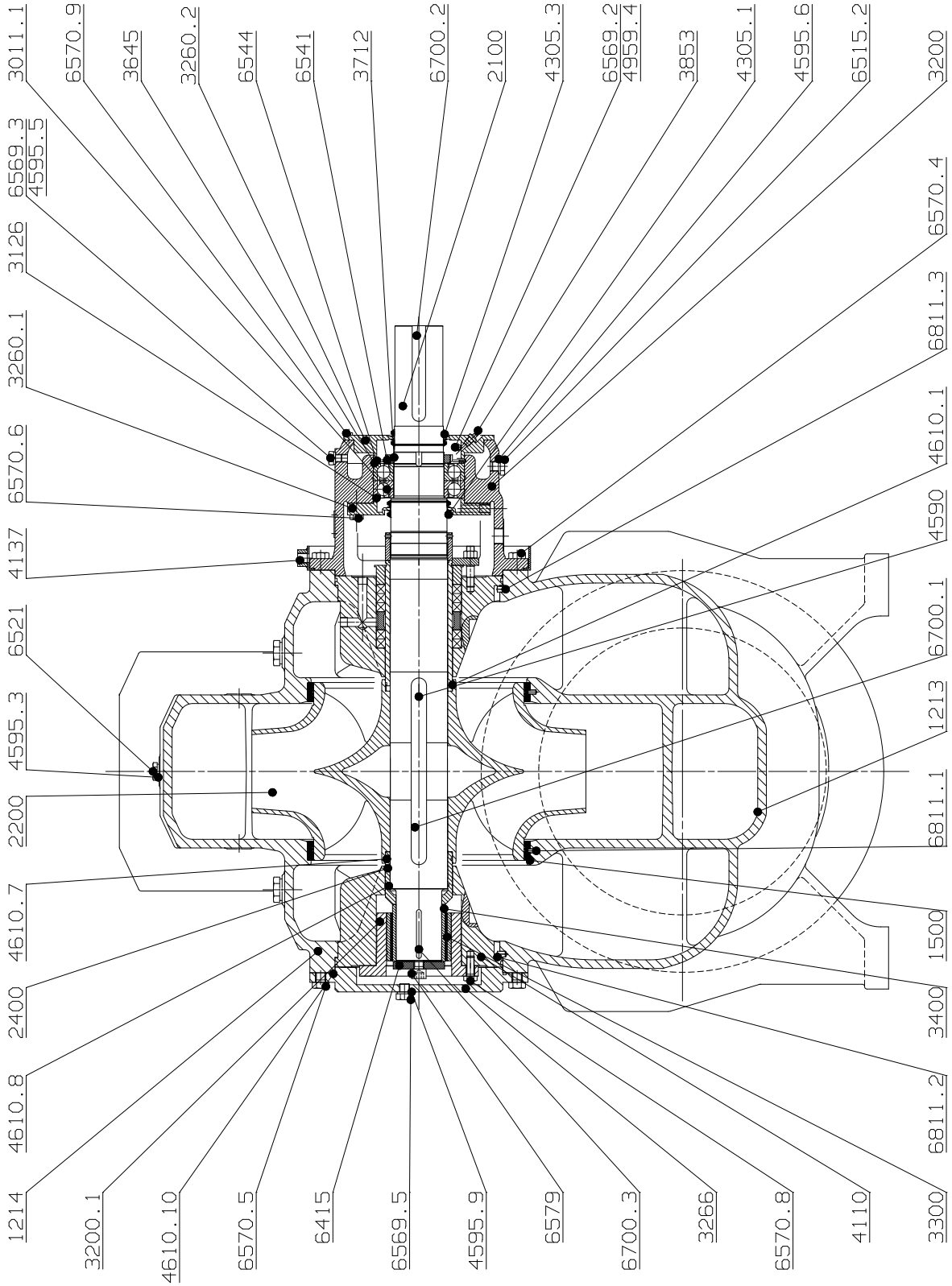


Fettgeschmiertes unteres Lager



Anm.: Patronendichtung, Lagerisolatoren und Labyrinthdichtungen können als Option an LNNV montiert werden. S. Abschnitt 8.1.2 für Einzelheiten.

8.4 LNNV Typ Hülsenlager – Option Fettschmierung und Stopfbüchse– Größen über 350 mm druckseitig

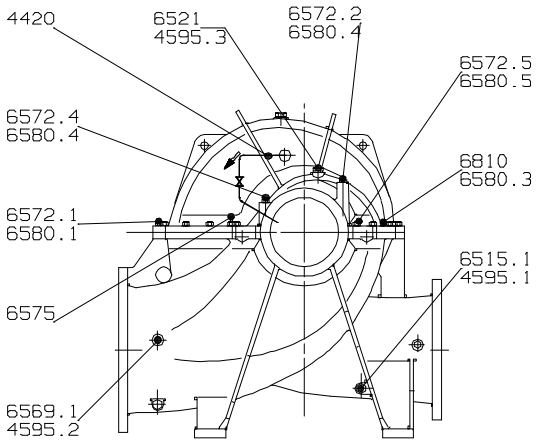


(Zeichnung aus A-1975665.)

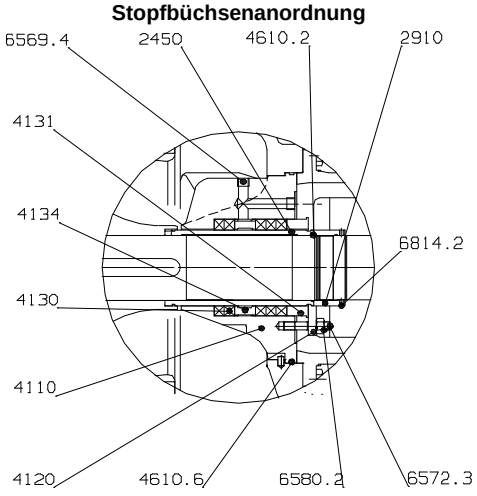
8.4.1 Stückliste – LNNV – Größen über 350 mm druckseitig

Ref. Nr.	Bezeichnung
1213	Untere Gehäusehälfte
1214	Obere Gehäusehälfte
1500	Gehäuseschleissring
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse
2450	Wellenhülse
2910	Wellenmutter
3011.1	Kugellager
3126	Beilagscheibe
3200	Lagergehäuse
3200.1	Lagergehäuse
3260.1	Lagerabdeckung
3260.2	Lagerabdeckung
3266	Lagerendabdeckung
3300	Lagerbuchse
3400	Lagerhülse
3645	Abstandshülse
3712	Lagermutter
3853	Schmiernippel
4110	Stopfbüchsengehäuse
4120	Stopfbüchse
4130	Stopfbüchse
4131	Folgering (Stopfbüchsenring)
4134	Laternenring
4137	Abtropfwanne
4305.1	Wellendichtungsring
4305.2	Wellendichtungsring
4305.3	Wellendichtungsring
4420	Dichtungsrohr
4590	Dichtung
4595.1	Dichtungsring
4595.2	Dichtungsring
4595.3	Dichtungsring
4595.4	Dichtungsring
4595.5	Dichtungsring
4595.6	Dichtungsring
4595.9	Dichtungsring
4610.1	O-Ring
4610.2	O-Ring
4610.6	O-Ring
4610.7	O-Ring
4610.8	O-Ring
4610.10	O-Ring
6415	Kappe
6515.1	Entleerungsstopfen
6515.2	Entleerungsstopfen
6521	Entlüftungsstopfen
6541	Sicherungsscheibe
6544	Circlip
6569.1	Stopfen
6569.2	Stopfen
6569.3	Stopfen
6569.4	Stopfen
6569.5	Stopfen
6570.4	Schraube
6570.5	Schraube
6570.6	Schraube
6570.8	Schraube
6570.9	Schraube
6572.1	Stiftschraube
6572.2	Stiftschraube
6572.3	Stiftschraube
6572.4	Stiftschraube
6572.5	Stiftschraube
6575	Hebeschraube
6579	Innensechskantkopfschraube
6580.1	Mutter
6580.2	Mutter
6580.3	Mutter
6580.4	Mutter
6580.5	Mutter
6700.1	Passfeder
6700.2	Passfeder
6700.3	Passfeder
6810	Spannstift
6811.1	Paßstift
6811.2	Paßstift
6811.3	Paßstift
6814.2	Gewindestift

Ansicht Pfeil A



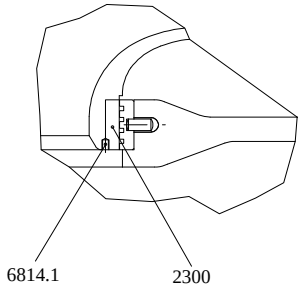
Stopfbüchsenanordnung



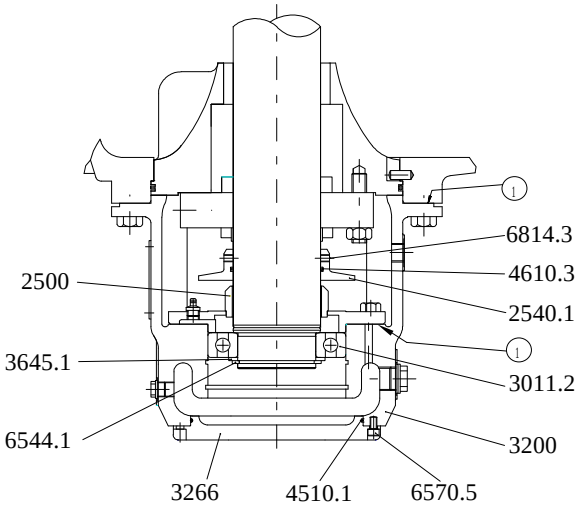
8.4.2 Optionsstückliste – LNNV – Größen über 350 mm druckseitig

Ref. Nr.	Bezeichnung
1630	Drosselbusch
2300	Laufradschleißring
2450	Wellenhülse
2500	Ring
2540.1	Schleuder (FLüssigkeit)
3011.2	Kugellager
3200	Lagergehäuse
3266	Lagerendabdeckun
3645.1	Abstandshülse
4200	Gleitringdichtung (Patrone)
4200.1	Gleitringdichtung
4213	Gleitringdichtungsabdeckung
4510.1	Dichtungsring
4610.3	O-Ring
4610.9	O-Ring
6544.1	Circlip
6570.5	Schraube
6570.7	Schraube
6814.1	Gewindestift
6814.3	Gewindestift

Laufradringe

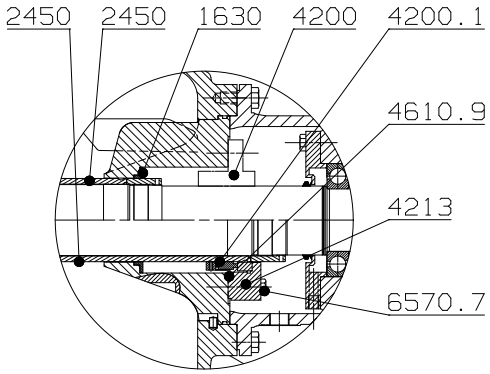


Fettgeschmiertes unteres Lager



Anm.: Komponentendichtung und Patronendichtung, Lagerisolatoren und Lagerlabyrinthdichtungen können als Option ebenfalls an die LNNV montiert werden. Siehe Abschnitt 8.2.2 für Einzelheiten.

Gleitringdichtungen und Patronendichtungen mit und ohne Wellenhülse



8.5 Allgemeine Anordnungszeichnung

Die allgemeine Anordnungszeichnung und alle spezifischen vertraglichen Zeichnungen werden dem Käufer separat zugeschickt, es sei denn diese sollen laut Vertrag in die Betriebsanleitung eingefügt werden. Wenn verlangt, können Kopien anderer Zeichnungen, die dem Käufer separat zugeschickt wurden, vom Käufer angefordert und dieser Betriebsanleitung beigefügt werden.

9 ZERTIFIZIERUNG

Vom Vertrag geforderte Zertifizierungen werden, wenn erforderlich, mit dieser Betriebsanleitung geliefert, z.B. Zertifikationen für CE Kennzeichungen, ATEX Kennzeichnungen, usw. Wenn verlangt, können Kopien anderer Zertifikationen, die dem Käufer separat zugeschickt wurden, vom Käufer angefordert und dieser Betriebsanleitung beigefügt werden.

10 WEITERE WICHTIGE UNTERLAGEN UND HANDBÜCHER

10.1 Ergänzende Betriebsanleitungen

Ergänzende Betriebsanleitungen wie für den Antrieb, Instrumente, Steuerung, Dichtungen, Dichtungssysteme, usw. werden als separate Unterlagen in ihrem Originalformat geliefert. Wenn weitere Kopien dieser Unterlagen benötigt werden, können diese beim Lieferanten zum Einfügen in die Betriebsanleitung angefordert werden.

10.2 Änderungsanzeigen

Wenn Änderungen am Produkt durchgeführt werden, die zuvor mit Flowserve abgestimmt wurden, sollte eine Aufzeichnung der Einzelheiten mit dieser Betriebsanleitung aufbewahrt werden.

10.3 Zusätzliche Informationsquellen

Referenz 1:
NPSH for Rotordynamic Pumps: a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.

Referenz 2:
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

Referenz 3:
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

Referenz 4:
ANSI/HI 1.1-1.5, Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.

Referenz 5:
ANSI B31.3 - Process Piping.

Hinweis:

Hinweis:

Hinweis:

Ihre Kontakte im Flowserve Werk:

Nenndurchflußmenge der Pumpe <= 350:
Flowserve Pumps Limited
PO Box 17, Newark, Notts NG24 3EN
United Kingdom

Telefon (24 Std.) +44 (0)1636 494 600
Verkauf & Verwaltung Fax +44 (0)1636 705 991
Reparatur & Service Fax +44 (0)1636 494 833
E.mail inewark@flowserve.com

Nenndurchflußmenge der Pumpe > 350:
Flowserve Pompes
13, rue Maurice Trintignant
72234 Arnage Cedex, France

Telefon (24 Std.) +33 43 40 57 75
Verkauf & Verwaltung +33 43 40 57 57
Reparatur & Service Fax +33 43 40 58 17

Ihr lokaler Flowserve Händler:

North America:
Flowserve Pump Division
5310 Taneytown Pike, PO Box 91
Taneytown, MD 21787-0091, USA

Telefon +1 410 756 2602
Kundendienst Fax +1 410 756 2615
Anfragen/Bestellungen von Ersatzteilen
TEL +1 800 526 3569

South America:
Flowserve do Brasil Ltda
Av. Don Hélder Camara 5451
20771-001 Rio de Janerio, Brasil

Telefon +55 21 599 4000
Fax +55 21 599 4124

Um Ihren lokalen Flowserve Händler zu finden, benutzen Sie unser Suchsystem Sales Support Locator *System unter* www.flowserve.com

FLOWSERVE REGIONALE VERKAUFSSTELLEN:

USA und Canada
Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421 USA
Telefon 1 972 443 6500
Fax 1 972 443 6800

Europa, Mittlerer Osten und Afrika
Worthing S.P.A.
Flowserve Corporation
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milan) Italy
Telefon 39 0362 6121
Fax 39 0362 303396

Lateinamerika und Karibik
Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008 USA
Telefon 1 713 803 4434
Fax 1 713 803 4497

Asien Pazifik
Flowserve Pte. Ltd
200 Pandan Loop #06-03/04
Pantech 21
Singapore 128388
Telefon 65 6775 3003
Fax 65 6779 4607